



UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

ESTUDIO DE GESTIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN EL MERCADO MUNICIPAL DE JAYANCA

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL

Autor (Es):

Pais Cruzado Vera Lucia

Quesquén Gutiérrez Luis Miguel

Asesor:

Mg. Betty Esperanza Flores Mino

Línea De Investigación:

Contaminación ambiental y biotecnología

Chiclayo – Perú

2020

Firma del asesor y jurado de tesis

Mg. Betty Esperanza Flores Mino
ASESOR

Mg. Enrique Santos Nauca Torres
PRESIDENTE

Ing. Jorge Tomás Cumpa Vásquez
SECRETARIO

Mg. Betty Esperanza Flores Mino
VOCAL

Resumen

La presente tesis titulada “Estudio de gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca” tuvo como objetivo evaluar la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca. La investigación fue de tipo aplicada, el diseño en esta investigación es el no experimental descriptivo, la población en estudio fueron los comerciantes del Mercado Municipal de Jayanca los cuales son 142. El tamaño de la muestra fueron 20 comerciantes (el 12% de la población). La técnica que se usó fue la encuesta, el instrumento fue un cuestionario. Como conclusión se tiene que la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca no es la adecuada ya que muchos de los ciudadanos (70%) indicaron que el vecino tiene una escasa participación en la gestión de residuos sólidos ya que este no le interesa tener una disciplina para la gestión de sus desperdicios que generan pero también el 10% respondieron que el problema es el desinterés del municipio y que incluso la gran problemática radica en que esta no tiene un horario definido para el recojo de basura y el caso agravante es que estos desperdicios se arrojan a la rivera de la Quebrada del río Zurita

Palabras clave: Gestión de residuos sólidos, caracterización de residuos, mercado municipal de Jayanca, comerciantes.

Abstract

The present investigation entitled "Study of management and characterization of solid waste in the Municipal Market of Jayanca" had the objective of evaluating the management and characterization of solid waste in the Municipal Market of Jayanca. The research was applied, the design in this research is descriptive non-experimental, the study population was merchants from the Municipal Market of Jayanca which are 142. The sample size was 20 merchants (12% of the population). The technique used was the survey, the instrument was a questionnaire. In conclusion, the management and characterization of solid waste in the Jayanca Municipal Market is not adequate since many of the citizens (70%) indicated that the neighbor has little participation in the management of solid waste since it does not They are interested in having a discipline for the management of their waste that they generate, but also 10% answered that the problem is the disinterest of the municipality and that even the big problem is that it does not have a defined schedule for picking up garbage and the case. aggravating factor is that these wastes are thrown into the creek of the Quebrada del rio Zurita

Key words: Solid waste management, waste characterization, Jayanca municipal market, merchants.

Índice

Resumen	III
Abstract	IV
Índice	V
Índice de tablas	VII
Índice de figuras.....	VIII
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	5
2.1. Antecedentes bibliográficos	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.1.3. Antecedentes locales.....	7
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Gestión de residuos sólidos.....	8
2.2.2. Percepción del servicio	18
2.2.3. Características de los establecimientos del mercado municipal.....	18
2.2.4. Conocimientos del reciclaje	19
2.2.5. Generación de residuos sólidos	20
2.2.6. Caracterización de residuos sólidos.....	21
2.3. Residuos Sólidos / Residuos Sólidos Municipales	22
2.3.1. Clasificación de residuos sólidos.....	23
2.4. Definición de términos básicos.....	28
III. Materiales y métodos	29
3.1. Variables y operacionalización.....	29
3.2. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	29

3.3. Población y muestra en estudio	30
3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.....	30
IV. Resultados.....	31
4.1. Se determinó la composición física de los residuos sólidos que se generan en el Mercado Municipal de Jayanca.	31
4.2. Se determinó la percepción del usuario en la gestión del recojo de basura generan en el Mercado Municipal de Jayanca.	33
4.3. Se determinaron los conocimientos del usuario sobre el reciclado de residuos sólidos que generan en el Mercado Municipal de Jayanca.	37
V. Discusión	46
VI. Conclusiones.....	48
VII. Recomendaciones	49
VIII. Referencias bibliográficas	50
IX. Anexos.....	55
MATRIZ DE CONSISTENCIA	55
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	56

Índice de tablas

Tabla N° 1 Tipo de residuos y su tiempo de eliminación	25
Tabla N° 2 Clasificación de residuos sólidos	25
Tabla N° 3 La composición y las cantidades de una muestra típica de residuos sólidos son .	27
Tabla N° 4 Operacionalización de variables	29
Tabla N° 5 Composición física de los residuos sólidos	31
Tabla N° 6 Cálculo del volumen de residuos sólidos	32
Tabla N° 7 Densidad de los residuos sólidos del mercado municipal	32
Tabla N° 8 ¿Qué horario sería el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?	33
Tabla N° 9 ¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de RR.SS del mercado?	33
Tabla N° 10 ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS en la ciudad?	34
Tabla N° 11 ¿Has recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?	35
Tabla N° 12 ¿Ha recibido o visto alguna información sobre RR.SS? ¿Por qué medio?	36
Tabla N° 13 Tipo del establecimiento.....	37
Tabla N° 14 ¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?	38
Tabla N° 15 ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento?	38
Tabla N° 16 ¿Sabe usted? Que cantidad diaria de residuos sólidos producen en su establecimiento.....	39
Tabla N° 17 Cuando se acumula varios días la basura en tu establecimiento ¿Qué se hace con esta basura?	40
Tabla N° 18 ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?	41
Tabla N° 19 ¿En qué lugar del establecimiento almacena sus residuos sólidos (basura)?	42
Tabla N° 20 ¿Qué hace con los residuos reciclables?	43
Tabla N° 21 ¿Qué hace con los residuos orgánicos?	43
Tabla N° 22 ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?	44

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación macro del Mercado Municipal de Jayanca	3
Figura 2. Jerarquía de prácticas de eliminación de residuos	12
Figura 3. Gestión de residuos sólidos	13
Figura 4 ¿Qué horario sería el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?	33
Figura 5 ¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de RR.SS del mercado?	34
Figura 6 ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS en la ciudad?	35
Figura 7 ¿has recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?.....	35
Figura 8 ¿Le gustaría recibir alguna información sobre RR.SS? ¿Por qué medio?.....	36
Figura 9. Tipo del establecimiento.....	37
Figura 10 ¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?	38
Figura 11 ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento?....	39
Figura 12 ¿Sabe usted? Que cantidad diaria de residuos sólidos producen en su establecimiento	40
Figura 13 Cuando se acumula varios días la basura en tu establecimiento ¿Qué se hace con esta basura?	41
Figura 14 ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?	41
Figura 15 ¿En qué lugar del establecimiento almacena sus residuos sólidos (basura)?	42
Figura 16 ¿Qué hace con los residuos reciclables?.....	43
Figura 17 ¿Qué hace con los residuos orgánicos?	44
Figura 18 ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?.....	45

I. Introducción

La generación de residuos sólidos es la consecuencia inevitable de todos los procesos en los que se utilizan materiales. La extracción de materias primas, la fabricación de productos, el consumo y la gestión de residuos generan desechos. La tasa de uso de materiales hoy en día es tan grande, tanto con respecto a las cantidades totales como al promedio per cápita, que los desechos generados impactarán en la calidad ambiental y la salud humana en todo el mundo si no se manejan adecuadamente.

Hace unos siglos, o incluso décadas, los desechos sólidos generados eran una pequeña fracción de lo que es hoy, los impulsores de la generación son principalmente la mayor disponibilidad de energía y, en segundo lugar, el crecimiento de la población.

Las cantidades de desechos sólidos municipales y su composición se han transformado debido a los cambios en los comportamientos de consumo de las personas junto con los rápidos avances de la tecnología. Según un estudio realizado para determinar la producción anual de residuos municipales per cápita de 32 países europeos para 2001 y 2010 por la Agencia Europea del Medio Ambiente en 2013, la producción de residuos municipales per cápita fue mayor en 21 países en 2010, mientras que fue encontrado para ser más bajo en 11 países. Si bien se registró un aumento en las cantidades de desechos de 26 países entre 2001 y 2008, hubo una caída en seis países (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2013). Un aumento gradual en la cantidad de desechos sólidos conduce a varios problemas en el transporte, almacenamiento y eliminación de estos desechos y complica la gestión eficiente de los desechos sólidos. Las cantidades y características de los residuos sólidos difieren no solo de un país a otro, sino también de una región a otra y de un vecindario a otro. incluso dentro de la misma ciudad. 3Estas diferencias dependen de la estructura socioeconómica, el nivel de ingresos, el consumo y los hábitos de uso de las personas (Khan et al., 2016). Un sistema eficiente para el manejo de residuos sólidos requiere un buen conocimiento de la caracterización de los desechos sólidos a ser eliminados. Las características físicas de los desechos sólidos son parámetros importantes para la selección y el funcionamiento de los equipos de recolección y transporte, la transformación de la energía, los estudios relacionados con la materia recuperable, así como la selección y diseño de métodos de eliminación adecuados (Fudala et al., 2016). Se pueden encontrar algunos problemas durante el manejo de los desechos sólidos ya que tienen una estructura heterogénea. Por esta razón, las características físicas de los desechos sólidos, como el contenido de humedad (MC), el valor calorífico (calentamiento) (HHV) y la composición, deben ser bien conocidos por su manejo a través de métodos adecuados. La composición de residuos define todos los parámetros que son efectivos en los procesos de toma de decisiones

sobre el manejo de residuos sólidos. La composición y la cantidad de desechos sólidos difieren según el lugar de formación, la estación, el estilo de vida de las personas, los parámetros sociales, la estructura económica, los hábitos nutricionales y algunas regulaciones relacionadas con los desechos y la capacidad de recuperación de los desechos. En la literatura relacionada, los estudios sobre caracterización de residuos son comunes (H. Wang et al., 2015).

Las actividades humanas crean desechos, y es la forma en que estos desechos se manejan, almacenan, recolectan y eliminan, lo que puede presentar riesgos para el medio ambiente y la salud pública. En las zonas urbanas, especialmente en las ciudades de rápida urbanización del mundo en desarrollo, los problemas y cuestiones de gestión de residuos sólidos son de importancia inmediata. Esto ha sido reconocido por la mayoría de los gobiernos, sin embargo, el rápido crecimiento de la población abruma la capacidad de la mayoría de las autoridades municipales para proporcionar incluso los servicios más básicos. En el Perú, por lo general, uno o dos tercios de los desechos sólidos generados no se recogen (Orihuela, 2018). Como resultado, los desechos no recolectados, que a menudo también se mezclan con excretas de humanos y animales, se vierten indiscriminadamente en las calles y en los desagües, lo que contribuye a las inundaciones, la cría de insectos y roedores y la propagación de enfermedades. Además, incluso los desechos recolectados a menudo se eliminan en vertederos no controlados y / o se queman, contaminando los recursos hídricos y el aire. Ciudades pobres son las que más sufren las condiciones que amenazan la vida derivadas de un manejo de residuos deficiente, ya que las autoridades municipales tienden a asignar sus recursos financieros limitados a las áreas más ricas de mayores rendimientos fiscales. donde residen los ciudadanos con más presión política.

Por lo general, a medida que aumenta el ingreso de los residentes, parte de la riqueza se usa para evitar la exposición a los problemas ambientales cercanos a la casa, pero a medida que la generación de desechos también aumenta con el aumento de la riqueza, los problemas simplemente se trasladan a otra parte (Casabona et al., 2019). Por lo tanto, aun cuando los problemas ambientales a nivel de hogares o vecindarios puedan retroceder en áreas de mayores ingresos, la degradación ambiental en toda la ciudad y la región debido a un manejo de residuos deficiente permanece o aumenta.

En el Mercado Municipal de Jayanca Debido a los sistemas inadecuados de caracterización de residuos, particularmente por parte de los equipos municipales de gestión de residuos, los desechos se acumulan y se convierten en un problema. Las personas limpian sus lugares de trabajo, pero ensucian sus alrededores, lo que afecta el medio ambiente y la comunidad. Si bien es cierto, la municipalidad brinda un servicio de recojo de residuos, sin

embargo el horario es irregular, pues el horario de trabajo para ese mercado es hasta las 3 pm y en reiteradas ocasiones el recojo de residuos se da mucho antes, generando que los residuos que se generen a partir de esa hora, se guarde para el siguiente día y es ahí donde surgen mayores problemas ya que los comerciantes no tienen una cultura de organización y limpieza, puesto que cuando llega la hora de su salida deja sus desechos muy mal incinerados y en cualquier lugar del mercado (pero lejos de su puesto comercial) sin importarle la contaminación que genera. Sumado a ello las condiciones en que el mercado gestiona sus residuos sólidos es bastante precaria ya que tan solo cuenta con 9 contenedores de residuos para todo el emporio que tiene más de 150 puestos comerciales.



Figura 1. Ubicación macro del Mercado Municipal de Jayanca
Fuente: Google Maps

Por otro lado, se tiene la precaria gestión y caracterización de residuos sólidos que tiene la municipalidad de dicho sector, ya que, al recoger la basura en los camiones respectivos, los lleva al botadero municipal, ubicado a orillas de la quebrada del Rio Zurita sin el debido proceso ni caracterización de residuos sólidos. Este tipo de vertido de materiales de desecho obliga a los materiales biodegradables a pudrirse y descomponerse en condiciones inadecuadas, antihigiénicas e incontroladas. Después de unos días de descomposición, se produce un mal olor y se convierte en un caldo de cultivo para diferentes tipos de enfermedades que causan insectos y organismos infecciosos. Además de eso, también estropea el valor estético del área.

Es por ello que el problema principal que se ha planteado en la presente investigación es: ¿Se podrá realizar la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca?

Asimismo, el objetivo principal que persigue esta investigación fue realizar el estudio de la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca. De este se desprenden los siguientes objetivos específicos: determinar la composición física de los residuos sólidos que se generan en el Mercado Municipal de Jayanca, determinar la percepción del usuario en la gestión del recojo de basura generan en el Mercado Municipal de Jayanca, determinar los conocimientos del usuario sobre el reciclado de residuos sólidos que generan en el Mercado Municipal de Jayanca.

Asimismo, esta investigación se justifica porque contempla el estudio de la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca. El cual servirá para mejorar la gestión del programa mediante los datos encontrados en esta investigación. De esta forma beneficiará a la municipalidad, a los trabajadores del mercado, a los usuarios de dicho emporio, a la población en general y al medio ambiente. También se busca generar conciencia sobre el reciclaje y sensibilización ambiental a los involucrados. Por otro lado, esta investigación toma vital importancia ya que a través de ello se obtendrá datos que ayudan a la identificación de los problemas existentes dando a conocer los puntos que la municipalidad no está cumpliendo con una adecuada gestión y caracterización de residuos sólidos y los problemas que tienen los usuarios del emporio comercial por la falta de conciencia ambiental.

Se encuentra nula evidencia de información y estadística en materia social, económica y ambiental del programa en sus inicios, lo cual implicó realizar diversas visitas de campo al mercado, así como entrevistas a todos los actores involucrados en la cadena de reciclaje que se desarrolla con el programa. Por último, las acciones que realice la municipalidad con base en estos datos encontrados dependerán de la voluntad y decisión política de las autoridades del mercado y municipalidad del distrito.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes bibliográficos

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ozcan et al., (2016), en su investigación titulada “*Caracterización de residuos sólidos municipales según diferentes niveles de ingresos: un estudio de caso*” cuyo objetivo fue determinar las diferencias en las sustancias dentro de la masa de residuos sólidos por niveles de ingresos y condiciones estacionales siguiendo el análisis realizado sobre la caracterización de los residuos sólidos formados dentro de las fronteras del distrito de Kartal. Con el fin de brindar apoyo a la caracterización de los desechos. En los resultados obtenidos del análisis de caracterización de desechos sólidos, se encontraron las siguientes tasas de diferentes tipos de desechos: desechos orgánicos: 57.69%; desperdicio de paquete: 26.53%; otros desechos inflamables (tela, pañales, zapatos, pantuflas, almohadas, alfombras, tapetes, bolsos): 8.01%; desechos de parques y jardines: 2.93%; Residuos de equipos eléctricos y electrónicos: 1,23%; y residuos peligrosos: 0,19%. Teniendo en cuenta las diferencias en los componentes de residuos en función del nivel de ingresos, se encontró que las tasas de residuos orgánicos y el nivel de ingresos eran inversamente proporcionales. se demostró que los residuos sólidos, y especialmente los residuos de envases en la composición de los residuos sólidos, pueden recuperarse para la economía mediante una planificación de gestión de residuos eficiente y efectiva. Teniendo en cuenta los métodos implementados en la región elegida como área de estudio, el aumento de las actividades de recolección por separado en la región no solo aumentará la cantidad de residuos del paquete recolectado y los márgenes de beneficio de las empresas con licencia, sino que también disminuirá la cantidad total de residuos enviados para su eliminación.

Rajani y Vijai, (2015), en su investigación titulada “*Caracterización y gestión de residuos sólidos municipales: un estudio de caso de la ciudad de Varanasi, India*” el cual tiene como objetivo caracterizar los desechos generados en el municipio de Varanasi, la ciudad más poblada del estado de Uttar Pradesh, India. La investigación reunió datos de dos fuentes principales, a saber: fuentes secundarias y primarias. Las tres técnicas principales empleadas en la recopilación de datos primarios fueron: investigación de campo preliminar, encuesta por cuestionario y entrevista cara a cara. La caracterización de los residuos sólidos municipales muestra que los residuos de Varanasi comprenden el máximo desperdicio de alimentos (31,9%) seguido de plástico (22%), textil (10,6%), papel (9,6%), vidrio (6,7%), cartón (6,2%), cenizas (5,3%), cuero (5,7%) y residuos mínimos de metales (2,8). Las encuestas mostraron que la tasa de generación de desechos de RSU per cápita es de 800 TM por día, 0.217 kg / persona / día.

El sitio de Orderlybazar tiene la mayor capacidad de energía en comparación con otros sitios y podemos obtener más metano del sitio de NakiGhat. Por lo tanto, sobre la base de este estudio, los autores concluyeron que la gestión y el reciclaje de residuos sólidos es un problema importante del distrito de Varanasi y dijeron que reutilizar varios tipos de residuos dependiendo de la naturaleza de los residuos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Sarmiento, (2015), en su investigación titulada “*Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero - Puno – Perú*”. Cuyo objetivo fue evaluar el ciclo del manejo de los residuos sólidos. El diseño de investigación que utilizó fue el tipo no experimental, seccional, descriptiva y participativa basado en ANOVA y MS EXCEL. Los resultados encontrados fueron que la recolección es el de 65% y el manejo de los residuos sólidos es no adecuado.” En “la que concluye que la generación de residuos sólidos es de 9.945 toneladas por día, es tal que la generación per cápita preliminar promedio hallada es de 3.39 kg/habitante.” Así “mismo la cobertura de recolección es de 65% con un déficit de 35% propiciando la aparición de botaderos en lugares informales alrededor de la ciudad, lo que origina el incremento a la contaminación.”

La organización Ecology Yasjomi E.I.R.L., (2016) en su informe para la Municipalidad Distrital de Trujillo titulado “*Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito Trujillo*” cuyo objetivo fue elaborar el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito de Trujillo, obteniendo información de la generación per-cápita y propiedades físicas. Tomando muestras representativas de forma aleatoria de viviendas por estratos socio- económicos A (medio alto), B (medio) y C (bajo), en cada uno de los estratos se determinó las unidades de muestra que tengan similares condiciones de situación socioeconómica, además se ha tomado muestras por tipo de giro comercial y por entidad pública. En la que concluyeron que la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana de Trujillo es de 0.511 Kg/hab/día, y se estima que la generación per cápita total de residuos sólidos municipales es de 0.910 Kg/hab/día. De acuerdo a esto la generación domiciliaria total estimada de residuos sólidos es de 163 t/día, mientras que la generación distrital de residuos sólidos municipales se estima en 290 t/día.

2.1.3. Antecedentes locales.

El Instituto Bartolomé de las Casas, (2018) en su investigación en conjunto con la Oficina de Gestión Integral de Calidad Ambiental (OGICA) del distrito José Leonardo Ortiz cuyo título fue *“Diagnóstico ambiental sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos en los distritos de José Leonardo Ortiz y La Victoria (Chiclayo) y cómo se vincula con la problemática del cambio climático”* la cual emplearon la jerarquización de residuos, luego aplicaron un estudio de caracterización de residuos, estimaron los impactos ambientales y entrevistaron a los involucrados. Y concluyeron que, de los estimados posibles niveles del ahorro, es evidente que implementando ciertos métodos de tratamiento de residuos se podría lograr un impacto positivo significativo. Sin embargo, eso no debería minimizar la importancia de la primera opción en la jerarquía del manejo de los residuos sólidos, la prevención o la reducción de la generación de los residuos sólidos. Por no generar residuos se evitan todos los relacionados al ciclo de vida de un producto, o de los productos relacionados a un servicio: producción, distribución, reciclaje y disposición final.

Vergara, (2019) en su investigación titulada *“Estudio de determinación de densidad de residuos sólidos, cantidad de veraneantes y análisis del comportamiento de arrojo de basura, en la Playa de Pimentel – Perú”* cuyo objetivo fue conocer y gestionar los residuos sólidos, del balneario de Pimentel, que se generan en función de los visitantes flotantes (veraneantes). Se conformaron 02 grupos de voluntarios, uno que estarían a cargo de: zonificar las áreas de muestreo, contabilizar las sombrillas en las zonas de muestro, la sensibilización, y aplicación de encuestas en el balneario de Pimentel, esta actividad se realizó en horario AM y otro grupo para realizar la labor de contabilizar las sombrillas, recolección de residuos sólidos; todo lo anterior asociado a las zonas de muestreo, esta actividad se realizó en horario PM. La investigación concluyó que al día del estudio se evidencio que existían 18 contenedores de 220 L, equivalentes a 30 kg cada uno, dispuestos en las 4 zonas del estudio. En promedio cada 14.50 m² se genera 1 kg de Residuos Sólidos. Esto se establece del total del área de la muestra, dividido por el total de residuos generados al día. 30 es el número total de contenedores que deberían estar disponibles, en base a este estudio, podemos señalar que son 18 contenedores dispuestos en la playa para la recolección de residuos sólidos, estos no dan abasto para la capacidad de generación, promedio, dado que llega a 897,6 kg. Se debería aumentar en 12 contenedores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Gestión de residuos sólidos.

La Gestión de Residuos Sólidos (SWM) se define como la aplicación de técnicas para garantizar una ejecución ordenada de las diversas funciones de recolección, transporte, procesamiento, tratamiento y eliminación de residuos sólidos municipales (Bui, Tsai, Tseng, et al., 2020). La gestión de residuos sólidos municipales (MSWM) abarca aspectos de planificación, ingeniería, organización, administración, financieros y legales de actividades que se refieren a la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición de residuos sólidos municipales (basura y basura doméstica, basura en la calle). desechos de construcción, residuos sanitarios, etc.) de manera compatible con el medio ambiente, adoptando principios de economía, estética, energía y conservación (Gunaratne et al., 2020).

De acuerdo a Gunaratne "La gestión de residuos sólidos está asociada con el control de la generación de residuos, su almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y eliminación de una manera que esté de acuerdo con los mejores principios de salud pública, economía, ingeniería, conservación, estética, actitud pública y otras consideraciones ambientales " (Gunaratne et al., 2020,p. 23). La Gestión de Residuos Sólidos es una tarea compleja que depende tanto de la organización y cooperación entre hogares, comunidades, empresas privadas y autoridades municipales como de la selección y aplicación de soluciones técnicas apropiadas para la recolección, transferencia, reciclaje y eliminación de residuos. (Bui, Tsai, Tseng, et al., 2020, p. 51).

2.2.1.1. Métodos para el manejo de residuos sólidos

El manejo de residuos sólidos es un proceso muy complejo que involucra un conjunto de procesos como la recolección, clasificación y segregación, transporte, y finalmente desecha los residuos en sitios de relleno sanitario. La gestión de los residuos sólidos también implica el proceso de generación, ya que esta es la etapa desde la que comienza la necesidad de gestión. Es necesario reducir la generación de residuos en la primera etapa. Conociendo la cantidad y composición de los desechos sólidos generados es necesaria para toda la planificación de la gestión (Pinupolu y Kommineni, 2020).

Existen diferentes tipos de métodos que se practican en diferentes partes del mundo. Los países desarrollados aplican los mejores métodos para la gestión de residuos, mientras que los países en desarrollo y subdesarrollados siguen utilizando los métodos tradicionales de gestión de residuos. Los diferentes tipos de métodos para la gestión de residuos sólidos son: rellenos sanitarios, rellenos sanitarios, plantas de incineración, compostaje, segregación en la

fuerza, reducción de residuos mediante el método 3'R (Reducir-Reutilizar-Reciclar), residuos a energía, etc. Los primeros cuatro métodos son los métodos tradicionales que se utilizan en los países en desarrollo y subdesarrollados. En otras palabras, estos métodos se pueden clasificar como depósito de basura métodos. Los países desarrollados se han centrado en las técnicas avanzadas como la reducción y han utilizado los desechos como un recurso para generar energía y preparar abonos mediante el compostaje y el reciclaje de los elementos reciclables segregados. Estos métodos pueden identificarse como desviación de residuos métodos.

2.2.1.2. Reducción y reutilización de residuos

Los métodos efectivos para la gestión de residuos sólidos son la reducción de residuos, la reutilización de residuos y el reciclaje que se conocen como "3R" o Reducir, Reutilizar, Reciclar. Hay muchos beneficios ambientales que se pueden derivar del uso de estos métodos. Reducen o evitan las emisiones de gases de efecto invernadero, reducen la emisión de contaminantes, conservan los recursos, ahorran energía y reducen la demanda de tecnología de tratamiento de residuos y de vertederos (Bui, Tsai, y Tseng, 2020, p.23). Por lo tanto, es aconsejable que estos métodos se adopten e incorporen como parte del plan de gestión de residuos.

De acuerdo a Pereira y Fernandino, (2019) la reducción de residuos y la reutilización de productos son métodos de prevención de residuos. Eliminan la producción de residuos en la fuente de generación habitual y reducen la demanda de instalaciones de tratamiento y eliminación a gran escala. Los métodos de reducción de desechos incluyen la fabricación de productos con menos embalaje, alentando a los clientes a traer sus propias bolsas reutilizables para el embalaje, alentando al público a elegir productos reutilizables como servilletas de tela y recipientes reutilizables de plástico y vidrio, compostaje en el patio trasero y compartir y donar cualquier artículo no deseado. que descartarlos. Los dos métodos de prevención de residuos mencionados requieren la participación del público (Pereira y Fernandino, 2019). Para obtener los programas públicos a bordo, de capacitación y educativos deben llevarse a cabo para educar al público sobre su papel en el proceso. Además, el gobierno puede necesitar regular los tipos y la cantidad de envases utilizados por los fabricantes y hacer que la reutilización de las bolsas de compras sea obligatoria.

2.2.1.3. Reciclaje

El reciclaje se refiere a la eliminación de artículos de la corriente de desechos para ser utilizados como materias primas en la fabricación de nuevos productos. Por lo tanto, a partir de esta definición, el reciclaje ocurre en tres fases: primero se clasifican los desechos y se recolectan los reciclables, los reciclables se utilizan para crear materias primas. Estas materias primas se utilizan luego en la producción de nuevos productos. La clasificación de los materiales reciclables puede realizarse en la fuente (es decir, dentro del hogar u oficina) para su recolección selectiva por parte del municipio o para que el productor de residuos los deje en los centros de reciclaje. La clasificación previa en la fuente requiere la participación pública, que puede no ser posible si no se obtienen beneficios. Las evidencias encontraron que las sociedades urbanas pobres y de bajos ingresos son las principales recicladoras, reutilizadoras y fuentes de reducción de residuos sólidos domésticos (Lett, 2014, p. 32).

Un sistema de recolección selectiva adoptado por las autoridades locales sería costoso. Se requeriría una circulación más frecuente de camiones dentro de un vecindario o la importación de más vehículos para facilitar la recolección. Otra opción es mezclar los materiales reciclables con el flujo de residuos general para la recolección y luego la municipalidad puede clasificar y recuperar los materiales reciclables en un sitio adecuado. La clasificación por parte del municipio tiene la ventaja de eliminar la dependencia del público y garantizar que se produzca el reciclaje. La desventaja, sin embargo, es que el valor de los materiales reciclables se reduce ya que se mezclan con otras basuras que afectan directamente la calidad del material reciclable.

2.2.1.4. Compostaje

Otro método de tratamiento de residuos sólidos municipales es el compostaje, un proceso biológico en el que se permite que la porción orgánica de basura se descomponga bajo condiciones cuidadosamente controladas. Después de compostar el material orgánico a través del proceso de digestión, el material se convierte en estiércol / compost que es rico en nutrientes y se utiliza como acondicionador del suelo en campos agrícolas. El proceso natural de compostaje proporciona muchos beneficios como; el proceso puede ser económico; evitar la eliminación de vertederos; requisito de tierra para vertedero; el compost terminado aplicado a los suelos también es un método importante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas por los vertederos; y mejora las actividades relacionadas de reciclaje e incineración. En los países en desarrollo, más del 50 por ciento de los desechos sólidos municipales de la ciudad podrían ser compostados debido a que tienen material orgánico o compostable en la estructura de la composición (Castro, 2016, p.57) Por lo tanto, hay más

margen para la aplicación de la práctica de compostaje en el proceso de gestión de residuos sólidos en los países en desarrollo.

El proceso de compostaje puede aplicarse mediante el método de hilera abierta o en una instalación mecánica cerrada. Las hileras son montículos largos y bajos de basura. Se giran o mezclan cada poco día para proporcionar aire a los microbios que digieren los orgánicos. Dependiendo de las condiciones de humedad, puede llevar de cinco a ocho semanas completar la digestión de los desechos. Los sistemas de compostaje cerrados o mecánicos emplean uno o más tanques o digestores cerrados equipados con paletas giratorias que mezclan y ventilan los desechos triturados. La digestión completa de los desechos lleva aproximadamente una semana.

2.2.1.5. Incineración

El otro proceso de gestión de residuos es la incineración. El proceso de quemar desechos en hornos grandes se conoce como incineración. En estas plantas, el material reciclable se segrega y el resto del material se quema. Al final del proceso, todo lo que queda es ceniza. Durante el proceso de incineración, algunas de las cenizas se expulsan con el aire caliente, que se llama cenizas volantes. Tanto la ceniza volante como la ceniza que queda en el horno después de la combustión tienen una alta concentración de toxinas peligrosas, como dioxinas y metales pesados. Eliminar esta ceniza es un problema. Yeh, (2020) en su investigación menciona que la ceniza, enterrada en los vertederos, filtra el área y causa una contaminación severa. Quemar basura no es un proceso limpio, ya que produce toneladas de cenizas tóxicas y contamina el aire y el agua. Una gran cantidad de desechos que se queman pueden recuperarse y reciclarse.

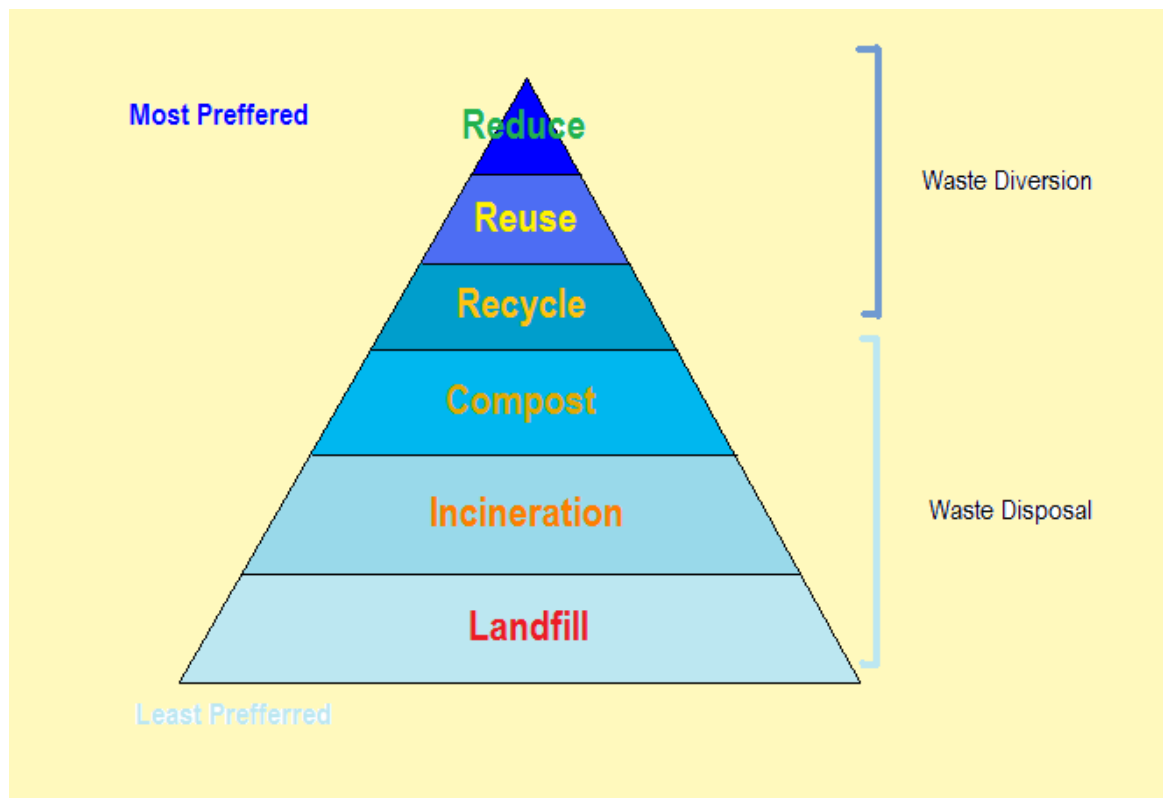


Figura 2. Jerarquía de prácticas de eliminación de residuos
Fuente: Reciclar es la solución (C. Calderón, 2016)

2.2.1.6. Vertedero

La eliminación segura y a largo plazo de los residuos sólidos es un componente importante de la gestión integrada de residuos. Históricamente, los vertederos han sido el método más común, ambiental y económicamente aceptable de eliminación de residuos sólidos. Incluso con la implementación de tecnologías de reducción, reciclaje y transformación de residuos, la eliminación de residuos sólidos en los vertederos sigue siendo un componente importante de una estrategia integrada de gestión de residuos. Los vertederos generalmente se usan en áreas urbanas donde se genera una gran cantidad de desechos que deben ser arrojados en un lugar común (Yeh, 2020). A diferencia de un basurero abierto, es un pozo excavado en el suelo. Se arroja la basura y se cubre el pozo, evitando así la cría de moscas y ratas. Al final de cada día, una capa de tierra se encuentra dispersa encima y algún mecanismo, Por lo general, se utiliza un equipo de movimiento de tierra para comprimir la basura, que ahora forma una celda. Una vez que el vertedero está lleno, el área se cubre con una gruesa capa de lodo y el sitio puede desarrollarse posteriormente como un estacionamiento o un parque.

Los vertederos tienen muchos problemas. Los desechos que contienen varios componentes peligrosos se vierten en los vertederos y cuando el agua se filtra a través de ellos, se contamina y, a su vez, contamina el área circundante. Esta contaminación del agua subterránea y el suelo a través de los vertederos se conoce como lixiviación.



Figura 3. Gestión de residuos sólidos
Fuente: Flujo de trabajo de residuos (Gayathri, 2015)

2.2.1.7. Relleno Sanitario

Una alternativa a los vertederos que resolverá el problema de la lixiviación es el vertedero sanitario, que es más higiénico y está construido de manera metódica. Estos están revestidos con materiales impermeables, como plásticos y arcilla, y también están construidos sobre suelo impermeable. La construcción de rellenos sanitarios es muy costosa y están teniendo problemas propios. Algunas autoridades afirman que a menudo la capa de plástico utilizada para la permeabilidad del material líquido al agua subterránea, desarrolla grietas al reaccionar con varios solventes químicos presentes en los desechos. Madon et al., (2019) en su investigación indican que la tasa de descomposición en los rellenos sanitarios también es extremadamente variable. Esto puede deberse al hecho de que hay menos oxígeno disponible

ya que la basura se comprime muy fuertemente. También se ha observado que algunos materiales biodegradables no se descomponen en un vertedero. Otro problema importante es el desarrollo de gas metano, que ocurre cuando hay poco oxígeno presente, es decir, durante la descomposición anaeróbica. En algunos países, el metano que se produce a partir de rellenos sanitarios se aprovecha y se vende como combustible.

Lo anterior definido son diferentes métodos que se utilizan para gestionar los residuos sólidos municipales en diferentes partes del mundo. Se adoptan diferentes tipos de métodos en función de la composición de los residuos, el apoyo financiero, el conocimiento y los recursos disponibles (N. Wang et al., 2020). La preparación y gestión de un buen sistema de gestión de residuos sólidos municipales (RSU) necesita aportes de una variedad de disciplinas y una cuidadosa consideración de las condiciones locales. Si los desechos sólidos no se manejan adecuadamente, hay muchos impactos negativos que pueden resultar. Algunos de los más importantes se mencionan a continuación:

- ✓ Los desechos no recolectados a menudo terminan en desagües, causando bloqueos, lo que resulta en inundaciones y condiciones insalubres.
- ✓ El pan de las moscas en algunos componentes de los desechos sólidos y las moscas son vectores efectivos que transmiten enfermedades.
- ✓ Los mosquitos se reproducen en desagües bloqueados. Los mosquitos transmiten enfermedades, como la malaria y el dengue.
- ✓ La quema a cielo abierto de desechos causa contaminación del aire que es peligrosa para la salud.
- ✓ Los aerosoles y el polvo pueden propagar hongos y patógenos de desechos no recolectados y en descomposición.
- ✓ Los desechos no recolectados degradan el entorno urbano, desalentando los esfuerzos por mantener las calles y los espacios abiertos en condiciones limpias y atractivas. Manejo de residuos sólidos es un claro indicador de la efectividad de un municipio.
- ✓ Los vertederos de basura bloquean las calles y otras vías de acceso.
- ✓ Los artículos peligrosos, como vidrios rotos, cuchillas de afeitar, agujas hipodérmicas y otros desechos sanitarios, latas de aerosol y recipientes potencialmente explosivos y productos químicos de las industrias pueden presentar riesgos de lesiones o envenenamiento, particularmente para los niños y las personas que clasifican los desechos.
- ✓ Los residuos que se tratan o eliminan de manera insatisfactoria pueden causar una gran molestia estética en términos de olor y apariencia.

- ✓ Los incendios en los sitios de eliminación pueden causar una gran contaminación del aire, causando enfermedades y reduciendo la visibilidad, haciendo que los sitios de eliminación sean peligrosamente inestables, causando explosiones de latas y posiblemente extendiéndose a propiedades adyacentes.

2.2.1.8. Concientización a los involucrados

Los residuos sólidos se definen como los productos inutilizables y no deseados en estado sólido y semisólido derivados de las actividades y eliminados por la sociedad.

Delis e Iosifidi, (2020) mencionan que los desechos pueden considerarse como nada más que material valioso en el lugar equivocado. No hay nada sustancial en este mundo, que no sea útil de una forma u otra. Es la ignorancia del hombre que considera ciertas cosas como desperdicio y otras cosas útiles. Con el desarrollo a medida que los tipos de desechos están cambiando, la actitud de las personas hacia los desechos debería cambiar. La gente debe darse cuenta de que los desperdicios que arrojan a la calle no son realmente desperdicios, es la materia prima para algunos otros procesos.

Hoy en día, el tema importante que afecta y preocupa a la humanidad son los problemas relacionados con la gestión de residuos. Las prácticas de gestión de residuos, especialmente los residuos sólidos municipales, pueden diferir para países desarrollados y en desarrollo, para áreas urbanas y rurales, y para productores residenciales, comerciales e industriales. Los métodos y técnicas para la recolección y eliminación de desechos varían ampliamente entre los diferentes países y regiones (Sun et al., 2020). Los servicios de recolección de residuos domésticos son generalmente proporcionados por las autoridades gubernamentales locales o por empresas privadas en la mayoría de las ciudades urbanas. Tanto los países como los expertos dedican mucho tiempo y recursos para encontrar una solución al problema de la degradación ambiental y el cambio climático. Este problema es creado por la humanidad debido al acto irreflexivo del consumismo. Algunas décadas atrás, los artículos desechables solo se usaban en los países occidentales que se consideran desarrollados. Ahora la tendencia ha cambiado. La mayoría de los productos que se utilizan en los países en desarrollo son desechables o prefabricados, lo que está causando un gran desperdicio de nuestros recursos.

2.2.1.8.1. Conciencia y educación para RSM

Crear conciencia sobre la gestión de residuos sólidos municipales es un componente esencial de la gestión eficaz de residuos. Es importante que las partes interesadas clave sean conscientes de las actividades de gestión de residuos de una ciudad y comprendan los beneficios de una gestión adecuada de los residuos sólidos. Aunque surgen muchos desafíos

cuando se crea conciencia sobre el manejo de residuos sólidos, se pueden utilizar una variedad de técnicas de comunicación para abordarlos (Teng y He, 2020).

Crear conciencia sobre las actividades de gestión de residuos sólidos municipales de una ciudad y los beneficios de una gestión adecuada de residuos sólidos puede dar lugar a aumentos en:

- Utilización de los servicios de recogida de residuos urbanos por parte de los sectores público y privado.
- Financiación para la gestión de residuos de funcionarios locales electos.
- Adopción y aplicación de políticas locales de gestión de residuos.
- Apoyo a actividades a nivel local por parte de gobiernos nacionales o provinciales.
- Participación pública en programas de concientización que resultan en segregación en la fuente puntual y reducción de residuos.

Cada uno de estos resultados puede contribuir a los esfuerzos de la autoridad de gestión de residuos para reducir los impactos de la gestión de residuos en la salud, la economía, el medio ambiente y la sociedad.

2.2.1.8.2. Desafíos para crear conciencia sobre los residuos sólidos

Existen muchas barreras para crear conciencia sobre las actividades de gestión de residuos de una ciudad y los beneficios para la gestión adecuada de residuos sólidos. De acuerdo a Teng y He, (2020) éstas barreras, que varían según el tipo de parte interesada, incluyen:

- Falta de fondos y capacidad.
- Prácticas culturales integradas, normas de comportamiento y creencias (por ejemplo, la creencia de que los desechos no tienen valor, lo cual es un desafío para los programas efectivos de separación y reciclaje de fuentes).
- Falta de familiaridad con las oportunidades económicas asociadas con la gestión de residuos.
- Limitaciones de capacidad de las agencias de gestión de residuos (p. Ej., Falta de recursos técnicos y financieros para la divulgación).
- Marcos legales y regulatorios no compatibles.
- Falta de tiempo o interés de los principales interesados.

2.2.1.8.3. Concienciar sobre la gestión adecuada de residuos con diferentes grupos de partes interesadas

Una campaña efectiva para crear conciencia sobre el manejo de residuos sólidos implica la comunicación con una amplia gama de interesados y especialmente con la comunidad. Los mensajes más efectivos serán específicos para el grupo de partes interesadas y los desafíos deben abordarse. S. Wang, (2020) advierte la limitada conciencia pública sobre las operaciones de gestión de residuos sólidos puede dar como resultado una baja utilización de los servicios, por ejemplo, vertido abierto y quema de residuos, y prácticas inseguras (por ejemplo, manejo de residuos tóxicos, etc.) Para abordar estos problemas, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Crear conciencia entre los representantes públicos electos locales y otros funcionarios puede llevar a la adopción de leyes de gestión de residuos (por ejemplo, prohibiciones de vertido abierto) de manera efectiva y un mayor apoyo financiero para las actividades de gestión de residuos. La empresa de gestión de residuos debe trabajar con los funcionarios locales para incorporar formalmente a los trabajadores informales del sector del reciclaje (es decir, "recicladores") en el proceso de recolección de residuos. Al registrarse en la ciudad, otorgaron los derechos de recolección de desechos en zonas designadas y contenedores de recolección y se les proporcionó uniformes.
- Los gobiernos nacionales o provinciales pueden apoyar los esfuerzos de gestión de residuos de la ciudad aplicando políticas (por ejemplo, prohibiciones de la quema abierta) y proporcionando asistencia cuando las actividades de la ciudad contribuyen a los objetivos a nivel nacional. Coordinar con el gobierno provincial para incorporar los esfuerzos de la ciudad para mejorar la gestión de los residuos sólidos en la acción de mitigación nacional apropiada para la gestión de residuos sólidos del país.
- Otras partes interesadas pueden fortalecer los mensajes sobre la gestión de residuos (por ejemplo, la comunidad empresarial que conoce los beneficios económicos de las actividades adecuadas de gestión de residuos podría alentar a los funcionarios elegidos a financiarlos).
- Una de las estrategias del plan consiste en llevar a cabo una divulgación dirigida a los estudiantes. La incorporación de la educación sobre residuos en el plan de estudios de la escuela es una forma efectiva de transmitir mensajes a los hogares.
- Los gobiernos deberían hacer una provisión adecuada (en forma de apoyo técnico y financiero) para instalaciones e infraestructura de reciclaje.

- Los gobiernos deben introducir y hacer cumplir las leyes y reglamentos que pueden ser adoptados por la comunidad y la comunidad debe adoptar.
- Deben imponerse sanciones a cualquier productor de residuos que viole las normas.
- Los gobiernos deberían promover una campaña de concientización de casa en casa sobre la recolección y segregación puerta a puerta en la fuente y su importancia. Para esto, un equipo de movilizadores sociales debe ser parte de la empresa de gestión de residuos de una ciudad.
- Se debe prever al menos un centro de clasificación en cada área residencial.
- Se deben crear más centros de recompra.
- Los hogares deben ser sensibilizados y educados a través de los medios de comunicación sobre los programas de gestión de residuos.
- El gobierno debe alentar a los organismos privados interesados en el negocio del reciclaje, al proporcionarles un terreno propicio para que puedan operar.

2.2.2. Percepción del servicio

En el campo de la evaluación, generalmente hay dos amplios conjuntos de medidas. Primero, medidas objetivas de rendimiento, también llamadas medidas "duras". Consisten en: “Un conjunto de medidas de desempeño específicas asociadas con ciertas funciones o como indicadores de progreso en completar una misión. El segundo conjunto amplio de medidas incluye medidas subjetivas de rendimiento, también conocidas como medidas "blandas". Los métodos MSC en su conjunto se consideran medidas "blandas". Para evaluar la satisfacción del cliente, el modelo más utilizado es el "modelo de confirmación” (Binani, 2016).

Según este modelo, el nivel de satisfacción del cliente depende tanto de sus expectativas con respecto al servicio como de su percepción del servicio recibido. El sentimiento de satisfacción surge cuando la percepción excede las expectativas, y el nivel de satisfacción o insatisfacción depende del alcance de la brecha entre las expectativas y la percepción. Por lo tanto, de acuerdo con este modelo, cualquier medida de satisfacción debe verificar tanto las expectativas del cliente como el juicio de este sobre la calidad del servicio que ha recibido. Además, este modelo implica que las empresas tienen dos palancas para influir en la satisfacción: pueden gestionar las expectativas de los clientes o mejorar la calidad de sus servicios. Por ejemplo, si las expectativas son desproporcionadas para un servicio determinado.

2.2.3. Características de los establecimientos del mercado municipal

A pesar de todas las noticias sobre la globalización económica que cubre el planeta con grandes tiendas, los mercados municipales están experimentando un renacimiento radical a

medida que las personas de todo el mundo se esfuerzan por reconstruir las economías locales y mantener florecientes las conexiones humanas.

La gente ama los mercados por muchas razones, sin embargo, en todas nuestras encuestas preguntando a las personas por qué usan los mercados, la que siempre se destaca es la experiencia: ver a otras personas, oportunidades para conversaciones improvisadas, los placeres sensoriales inesperados. Esto es lo que atrae a la gente, una y otra vez, a sus mercados favoritos. Pero estas cualidades de espontaneidad y sociabilidad no solo suceden; Un gran mercado debe ser cuidadosamente planificado como un lugar de reunión pública y administrado dentro de una estructura comercial sostenible.

Subyacente a todo el trabajo está el "Poder de 10": la idea de que al menos diez puntos focales son necesarios para hacer un gran lugar, con cada una de esas áreas ofreciendo diez cosas para hacer. Los espacios públicos que exhiben el Poder del 10 ofrecen la profundidad, el significado y las conexiones viscerales que crean experiencias cotidianas satisfactorias. Este principio tiene un fuerte efecto cuando se aplica a los mercados públicos y les otorga una ventaja competitiva sobre muchas otras formas comerciales. Es interesante observar que muchas innovaciones que han demostrado ser exitosas en el mercado público, conectando con agricultores y productores locales, agregando asientos públicos, reconstruyendo un sentido de comunidad, adaptándose a las necesidades específicas del sitio, ahora están siendo copiadas por minoristas expertos como alimentos integrales, de acuerdo a Palacios (2015), las diez cualidades de un mercado exitoso incluyen:

- Los vendedores correctos
- La ubicación correcta
- La mezcla correcta
- La misión correcta
- Los espacios públicos correctos
- Las conexiones correctas
- La economía correcta
- La promoción correcta
- El valor correcto
- La gestión correcta

2.2.4. Conocimientos del reciclaje

El reciclaje es el proceso por el cual se reutilizan varios materiales o cualquier cosa que sea un resultado rápido de la actividad humana y que en su forma actual ya no sea buena para

los humanos. En este proceso, los desechos generalmente se convierten en materias primas a partir de las cuales se producen nuevos productos.

Parte del proceso de reciclaje es la conversión de materiales nocivos para el medio ambiente en menos o ningún material nocivo. De esta manera, su reintegración en el entorno natural se lleva a cabo de manera más fluida, lo que esencialmente completa el proceso de reciclaje de forma natural. Un ejemplo de tal caso es la conversión de aguas residuales domésticas en una forma tal que sea menos dañina en contraste con su deposición directa en el mar.

De acuerdo a Vásquez (2017), en el mundo ideal, todos tendrían los recursos para encargar estudios de investigación que digan qué es lo que mantiene bajas las tasas de reciclaje. En el mundo real, para la mayoría de nosotros eso no va a suceder. Pero se puede aprender mucho de otros que han invertido el tiempo y el esfuerzo para averiguar qué está pasando en sus comunidades.

En 2014, la organización benéfica ambiental Keep Britain Tidy y la empresa de gestión de residuos SITA UK se unieron para realizar un estudio para llegar al fondo de lo que estaba causando la disminución de las tasas de reciclaje en comunidades altamente urbanizadas en el Reino Unido. Encuestaron a una amplia gama de participantes sobre el reciclaje de conocimientos y hábitos, y luego realizaron una mini clase para ver cómo el aprendizaje sobre el reciclaje afectó las actitudes hacia el reciclaje. Esto es lo que descubrieron.

Cuando el conocimiento del reciclaje realmente se descompone es cuando se trata de comprender qué sucede con los reciclables después de que se arrojan a la basura, y qué productos se pueden hacer con los artículos que recicla. Alrededor del 80 por ciento de las personas afirman ignorancia en estas áreas.

¿Las buenas noticias? Después de la mini clase, los participantes del estudio dijeron que una mayor conciencia del proceso de reciclaje aumentó su compromiso con el reciclaje y la capacidad de hacerlo de manera adecuada. La mayoría de las personas dijeron que si se les informara sobre varios beneficios concretos para el reciclaje, ya sea local o global, tendrían más probabilidades de reciclar. Y muchos afirmaron que simplemente necesitaban educación básica sobre los artículos que podían reciclar y las opciones de servicio de transporte.

2.2.5. Generación de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos es la consecuencia inevitable de todos los procesos en los que se utilizan materiales. La extracción de materias primas, la fabricación de productos, el consumo y la gestión de residuos generan desechos. La tasa de uso de materiales hoy en día es tan grande, tanto con respecto a las cantidades totales como al promedio per cápita, que los

desechos generados impactarán en la calidad ambiental y la salud humana en todo el mundo si no se manejan adecuadamente. Hace unos siglos, o incluso décadas, los desechos sólidos generados eran una pequeña fracción de lo que es hoy, los impulsores de la generación son principalmente la mayor disponibilidad de energía y, en segundo lugar, el crecimiento de la población (Lagerkvist y Dahmén, 2012).

La generación de residuos también está relacionada con la urbanización y el comercio mundial. Los arqueólogos obtienen información de los viejos tiempos a través de los desechos en los que se construyen la mayoría de las ciudades antiguas. Desde los estratos subsuperficiales, es posible aprender que la generación de desechos ha variado mucho con el tiempo

2.2.6. Caracterización de residuos sólidos

La caracterización de residuos significa descubrir cuánto papel, vidrio, desperdicio de comida, etc. se desecha en su flujo de residuos. La información de caracterización de residuos ayuda a planificar cómo reducir los residuos, establecer programas de reciclaje y conservar dinero y recursos (Nikku et al., 2019).

2.2.6.1.1. ¿Quién debe usar esta información?

La información de caracterización de residuos está diseñada para la planificación de residuos sólidos; sin embargo, cualquier persona interesada en las características del flujo de residuos sólidos puede encontrarlo útil. Los planificadores, transportistas y recicladores del gobierno local pueden usar las herramientas de caracterización de desechos de este sitio para estimar la cantidad de ciertos materiales en su flujo de desechos. Una parte importante de la información de caracterización de desechos de reciclaje ayuda a las empresas a comprender lo que hay en sus flujos de desechos, un primer paso para idear formas de reducir los desechos y reducir los costos de eliminación.

2.2.6.1.2. ¿Cómo se recopilan los datos?

Los datos de caracterización de desechos se recopilan tomando muestras de desechos y clasificándolos en tipos de materiales como periódicos y latas de aluminio, y pesando cada tipo. Por lo general, se toman muestras de camiones que transportan desechos a los vertederos y estaciones de transferencia de fuentes residenciales, comerciales y de auto-acarreo. En algunos casos, se toman muestras de empresas individuales para desarrollar datos de composición de residuos para tipos específicos de empresas (a menudo denominado estudio basado en generador)

2.2.6.1.3. Método para la caracterización de residuos sólidos

López, (2009) utilizó la siguiente ecuación para determinar el tamaño de muestra (viviendas a encuestar).

$$n = \frac{Z^2 pq N}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: valor del área de curva normal a un determinado nivel de significación (90% = 1.64; 95% = 1.96; 99% = 2.58)

N: Universo

p: Probabilidad de éxito p:

Probabilidad de fracaso E:

Margen de error (10%)

Para determinar la composición física formó un montón de los residuos sólidos recolectados. Posteriormente estos fueron mezclados para luego dividirlo en cuatro partes y escoger las dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. Para determinar la generación per-cápita se utilizó la siguiente ecuación.

$$GPC = \frac{\text{Peso de residuos } \left(\frac{\text{kg}}{\text{vivienda}} \right)}{\text{Habitantes de vivienda}}$$

2.3. Residuos Sólidos / Residuos Sólidos Municipales

Cualquier desecho que no esté en forma de estado gaseoso o líquido, dicho desecho se determina como desecho sólido. Cualquier material sólido que sea rechazado por la sociedad se llama desecho sólido. Los desechos sólidos surgen de actividades humanas y animales y normalmente se descartan como inútiles o no deseados. En otras palabras, los desechos sólidos pueden definirse como los materiales de desecho orgánicos e inorgánicos producidos por diversas actividades de la sociedad y que han perdido su valor para el primer usuario. Los desechos sólidos se pueden clasificar en diferentes tipos según su fuente de origen, como los desechos domésticos, generalmente clasificados como desechos municipales, desechos industriales o desechos peligrosos y desechos biomédicos o desechos hospitalarios como desechos infecciosos (Casabona et al., 2019).

La discusión sobre los residuos sólidos ha resaltado la fuente y el tipo de cualquier residuo generado en forma sólida.

Sin embargo, los desechos sólidos municipales simplemente resaltan el papel del organismo o la administración cívica involucrados en el manejo de los desechos sólidos generados a partir de diferentes fuentes.

Los desechos sólidos municipales se definen como desechos o desechos de los hogares, desechos sólidos peligrosos de establecimientos industriales y comerciales, desechos de instituciones, desechos del mercado, desechos de jardín y barrido de calles (Orihuela, 2018). El término general Residuos sólidos urbanos (RSU) o residuos sólidos urbanos se refiere a todos los residuos recogidos y controlados por la autoridad local o municipalidad. Es una mezcla de cenizas de polvo, vegetales y materia putrefacta, papel y materiales de empaque de toda variedad y forma, trapos, vidrio, metales, desechos combustibles y no combustibles. Basura o basura generada por hogares, establecimientos comerciales, oficinas industriales o comedores y lodos no regulados como residuos residuales o peligrosos. Los desechos sólidos municipales incluyen los desechos comerciales y residenciales generados en un área municipal o notificada, ya sea en forma sólida o semisólida, excluyendo los desechos peligrosos industriales, pero incluidos los bio-tratados desechos médicos.

De acuerdo a Municipalidad Provincial de Puno, (2019) “Los desechos sólidos municipales (RSU) se definen como desechos de los hogares, desechos sólidos no peligrosos de establecimientos industriales, comerciales e institucionales (incluidos hospitales), desechos del mercado, desechos del patio y basura de la calle”. Los desechos sólidos municipales consisten en desechos domésticos, escombros de construcción y demolición, residuos de saneamiento y desechos de las calles. Esta basura se genera principalmente a partir de complejos residenciales y comerciales. Con el aumento de la urbanización y el cambio en el estilo de vida y los hábitos alimentarios, la cantidad de generación de residuos sólidos municipales ha aumentado rápidamente y su composición también ha sufrido cambios. Más de una cuarta parte de los desechos sólidos municipales no se recolectan en absoluto y casi el 70% de las ciudades carecen de la capacidad adecuada para transportarlo y no hay vertederos sanitarios para eliminar los desechos. Los vertederos existentes no están bien equipados ni bien administrados y no están revestidos adecuadamente para proteger contra la contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

2.3.1. Clasificación de residuos sólidos

Los residuos pueden clasificarse en diferentes tipos. Por lo general, los desechos se clasifican en función de sus características físicas, químicas y biológicas. Aunque hay varios esquemas de clasificación de residuos según las diferentes agencias internacionales, la

siguiente discusión sobre clasificación de residuos es a la luz de la clasificación de residuos sugerida por Meng y Wen, (2019).

Sugiere dos tipos de clasificación de residuos sólidos a saber. Clasificación basada en fuente y clasificación tipo-base. Es una ventaja si uno tiene conocimiento de las fuentes y los tipos de desechos sólidos, así como información sobre la composición y el tiempo de desecho de los desechos generados. Será beneficioso en la gestión de los residuos sólidos generados.

2.3.1.1. Clasificación basada en fuente

Meng y Wen, (2019) mencionan que el desecho sólido incluye el material de composición orgánica e inorgánica. La clasificación basada en la fuente incluye la clasificación de residuos según el lugar de generación o la fuente. Las clases principales son las siguientes:

- a. Los desechos residenciales se refieren a viviendas, apartamentos, sociedades, etc., y consisten en residuos de alimentos, verduras, plástico, ropa, cenizas, metales, etc.
- b. Los desechos comerciales son residuos residuales de alimentos, vasos, cenizas, metales.
- c. generado a partir de hoteles, mercados, tiendas, garajes, etc.
- d. Institucional generalmente tienen la combinación de papel, plástico, vasos, envases.
- e. material, bastones, etc. generados a partir de edificios públicos, oficinas, collages, edificios institucionales y administrativos, etc.
- f. Los desechos municipales consisten en polvo, escombros, lodos, vegetales, parques y
- g. Residuos de jardines generados por la construcción y demolición, mercados, barrido de calles, jardines, etc.
- h. Los desechos industriales incluyen los desechos generados por actividades industriales.

2.3.1.2. Clasificación basada en tipo

La clasificación basada en tipos incluye los tipos de residuos por su composición física, química y biológica (Gundupalli et al., 2017), que es la siguiente:

- a. Residuos de basura
- b. Cenizas
- c. C. Residuos combustibles y no combustibles.
- d. Residuos voluminosos
- e. Basura callejera
- f. Residuos biodegradables y no biodegradables
- g. Animales muertos
- h. Vehículos abandonados
- i. Residuos de construcción y demolición.
- j. Residuos agrícolas

Tabla N° 1

Tipo de residuos y su tiempo de eliminación

Categoría	Tipo de residuos	Tiempo aproximado que se tarda en degenerar la basura
Biodegradable	Residuos orgánicos como cáscaras de frutas y verduras, restos de comida, etc.	Una o dos semanas.
	Papel	10-30 días
	Ropa de algodón	2 a 5 meses
	Madera	10-15 años
	Artículos de lana	1 año
No-biodegradable	Estaño, aluminio y otros artículos metálicos como latas	100-500 años
	Bolsas de plástico	¿Un millón de años?
	Botellas de vidrio	indeterminado

Fuente: Gestión de Residuos Sólidos Municipales, (Gundupalli et al., 2017)

Tabla N° 2

Clasificación de residuos sólidos

Tipo	Descripción	Fuente
Basura	Residuos de alimentos de la preparación, cocción y servicio de alimentos. El mercado se niega a manejar, almacenar y vender productos y carne.	Hogares, instituciones y preocupaciones comerciales como hoteles, tiendas, restaurantes, mercados, etc.
Combustible y no combustible	Papel combustible (orgánico primario), cartón, cartones, madera, cajas, el plástico, harapos, paño, ropa de cama, cuero, goma, hierba, hojas, adornos de jardín, etc. No combustible (primario inorgánico) metales, estaño, latas, botellas de vidrio, vajilla, piedras, etc.	
despojos mortales	Residuos de incendios utilizados para cocinar y calentar cenizas, industrias, etc.	
Desechos voluminosos	Grandes piezas de automóviles, neumáticos, estufas, refrigeradores, otros grandes electrodomésticos, muebles, cajas grandes, árboles, ramas, tocones, etc. Barrer la calle, tierra, hojas, etc.	Calles aceras, callejones, mercados etc.
Desechos callejeros		
Animales muertos	Perros, gatos, ratas, burros, etc.	
Vehículos abandonados	Automóviles y repuestos	
Construcción y desechos de demolición	Desechos de techos y revestimientos, escombros, concreto roto, yeso, tubería conductora, alambre, aislamiento, etc.	Construcción y sitios de demolición
Desechos industriales	Desechos sólidos resultante de industria procesos y operaciones de fabricación, como desechos de procesamiento de alimentos, calderas, cenizas domésticas, restos de madera, plástico y metal, virutas, etc.	Agroindustrias, plantas, etc.
Desechos peligrosos	Residuos patológicos, explosivos, materiales radiactivos, etc.	Hogares, hospitales, instituciones, historias, industria, etc.
Animales y desechos agrícolas.	Estiércol, residuos de cultivos, etc.	Ganado, granjas y agricultura
Residuos de tratamiento de aguas residuales	Arena de cribado gruesa, lodo de fosa séptica, lodo deshidratado	Aguas residuales tratamiento plantas y fosas sépticas

Fuente: Gestión de Residuos Sólidos Municipales (Gundupalli et al., 2017)

2.3.1.3. Características físicas

2.3.1.3.1. Contenido de humedad:

El contenido de humedad es un determinante crítico en la viabilidad económica del tratamiento de residuos por incineración, ya que se debe suministrar energía para la evaporación del agua y para elevar la temperatura del vapor de agua.

El contenido de humedad también juega un papel importante en otros métodos de procesamiento, como el compostaje y la digestión anaeróbica.

2.3.1.3.2. Tamaño de partícula:

La medición de la distribución del tamaño de las partículas en el flujo de residuos es importante debido a su importancia en el diseño de separadores mecánicos y trituradoras. Los resultados del análisis se expresan de la manera utilizada para el análisis de partículas de los suelos, es decir, una gráfica del tamaño de las partículas frente a un% menor que un valor dado.

2.3.1.3.3. Densidad:

El conocimiento de la densidad de los residuos, es decir, la masa por unidad de volumen, es esencial para el diseño de todos los elementos del sistema de gestión de residuos sólidos. Por ejemplo, en países de altos ingresos, se obtienen beneficios considerables mediante el uso de vehículos de compactación en las rutas de recolección, ya que los desechos suelen ser de baja densidad. Sin embargo, en otros países en desarrollo como Tailandia, Indonesia, etc., debido a la mayor densidad inicial, la relación de compactación obtenida rara vez supera 1.5.

2.3.1.3.4. Capacidad de campo:

La capacidad de campo de los desechos sólidos es la cantidad total de humedad que puede retenerse en la muestra de desechos sujeta a la atracción de la gravedad hacia abajo.

Capacidad de campo de importancia crítica para determinar la formación de lixiviados en vertederos.

El exceso de agua de la capacidad de campo se puede liberar como lixiviado y la capacidad de campo varía con el grado de presión aplicada y el estado de humedad descompuesta de los desechos.

Permeabilidad: la conductividad hidráulica de los desechos compactados es una propiedad física importante que en gran medida rige el movimiento de líquidos y gases en los vertederos.

2.3.1.4. Características químicas

- pH: una porción de 5 g de la muestra en polvo se mezcla con 50 ml de agua destilada mediante agitación y luego se mide el pH con un medidor de pH. El pH de los desechos

sólidos frescos normalmente es de alrededor de 7. Durante la descomposición, tiende a volverse ácido y los desechos sólidos estabilizados tienen un pH alcalino.

- **Contenido orgánico:** una porción de 10 g de la muestra de tierra seca se coloca en un plato de sílice y se calienta lentamente en un horno eléctrico a 700 grados Celsius durante 30 minutos. El residuo se pesa y la pérdida de peso representa el contenido orgánico y se expresa como porcentaje en peso. El conocimiento del contenido orgánico ayuda a evaluar la viabilidad del procesamiento biológico-compostaje y la digestión anaeróbica.
- **Contenido de carbono:** el carbono se determina utilizando la fórmula de Nueva Zelanda en la que el porcentaje de materia orgánica se divide por 1.724.
- **Contenido de nitrógeno:** el nitrógeno total se obtiene mediante el método de Kjeldahl y el fósforo y el potasio se estiman utilizando el método de fotometría de llama y fosfomolibdic. Los valores de nitrógeno, fósforo y potasa son importantes en el compostaje.
- **Toxicidad:** las características de toxicidad incluyen metales pesados, pesticidas, insecticidas, etc. Los metales pesados están presentes en los desechos sólidos municipales debido a los desechos de las industrias de pequeña escala. A medida que se filtran algunos de los metales pesados, a menudo se realizan pruebas para detectar metales pesados. La prueba del procedimiento de lixiviación de las características de toxicidad (TCLP) se realiza invariablemente si se sospecha que el desecho es de naturaleza tóxica.
- **Análisis final**

Tabla N° 3

La composición y las cantidades de una muestra típica de residuos sólidos son

Componente	Rango	Cantidad exacta
Desechos alimentarios	6-26	14
Papel	15-45	34
Cartulina	3-15	7 7
Plástica	2-8	5 5
Textiles	0-4	2
Caucho	0-2	0.5 0.5
Cuero	0-2	0.5 0.5
Adornos de jardín	0-20	12
Madera	1-4	2
Vaso	4-16	8
Latas	2-8	6 6
Metales no ferrosos	0-1	1
Metales ferrosos	1-4	2
Suciedad, ladrillos, etc.	0-10	4 4

Fuente: Gundupalli et al., (2017)

2.4. Definición de términos básicos

- ✓ Compostaje aeróbico: Un método para eliminar desechos orgánicos utilizando bacterias que necesitan oxígeno. Esto requiere que los desechos se expongan al aire, ya sea girando o forzando el aire a través de tuberías que pasan a través del material (Zhou et al., 2015).
- ✓ Material biodegradable: cualquier material orgánico que los microorganismos puedan descomponer en compuestos más simples y estables. La mayoría de los desechos orgánicos (p. Ej., Alimentos, papel) son biodegradables (Kumar y Singh, 2020).
- ✓ Residuos voluminosos: Residuos grandes como electrodomésticos, muebles y árboles y ramas, que no pueden ser manejados por los métodos normales de procesamiento de RSU (Jouhara & Czajczyńska, 2017).
- ✓ Compost: también llamado humus, es un acondicionador del suelo y en algunos casos se usa como fertilizante (H. Wang et al., 2015).
- ✓ Compostaje: descomposición biológica de materiales orgánicos sólidos por bacterias, hongos y otros organismos en un producto similar al suelo (H. Wang et al., 2015).
- ✓ Descarga controlada: un relleno sanitario planificado que incorpora en cierta medida, ubicación con respecto a la idoneidad hidrogeológica, nivelación, compactación en algunos casos, control de lixiviados, gestión parcial de gases, cobertura regular (generalmente no diaria), control de acceso, básico mantenimiento de registros y recolección controlada de residuos (Jouhara & Czajczyńska, 2017).
- ✓ Curación: permitiendo que los materiales parcialmente compostados se asienten en una pila durante un período específico de tiempo como parte del proceso de maduración en el compostaje (Vergara, 2019).
- ✓ Disposición: el manejo final de residuos sólidos, luego de la recolección, procesamiento o incineración. La eliminación con mayor frecuencia significa la colocación de desechos en un basurero o vertedero (Casabona et al., 2019).
- ✓ Evaluación de impacto ambiental (EIA): Una evaluación diseñada para identificar y predecir el impacto de una acción o un proyecto sobre el medio ambiente y la salud y el bienestar humanos. Puede incluir la evaluación de riesgos como un componente, junto con la evaluación económica y del uso de la tierra (V. C. Calderón, 2015).
- ✓ Evaluación de riesgos ambientales (EnRA): Una evaluación de las interacciones de agentes, humanos y recursos ecológicos. Compuesto por la evaluación de riesgos para la salud humana y la evaluación de riesgos ecológicos, que generalmente evalúa las probabilidades y las magnitudes de los daños que podrían provenir de contaminantes ambientales (Concha, 2014).

III. Materiales y métodos

3.1. Variables y operacionalización

- ✓ Gestión de residuos sólidos: la aplicación de técnicas para garantizar una ejecución ordenada de las diversas funciones de recolección, transporte, procesamiento, tratamiento y eliminación de residuos sólidos municipales (Bui, Tsai, Tseng, et al., 2020)
- ✓ Caracterización de residuos sólidos: La caracterización de residuos significa descubrir los tipos de elementos que se desecha en su flujo de residuos. La información de caracterización de residuos ayuda a planificar cómo reducir los residuos, establecer programas de reciclaje y conservar dinero y recursos (Nikku et al., 2019)

Tabla N° 4

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento de recolección de datos
Gestión de residuos sólidos	Gestión de residuos sólidos	• Procedimientos de la Municipalidad	• Técnica: Encuesta • Instrumento: Cuestionario con respuestas cerradas
	Percepción del servicio	• Horario de recojo de basura	
	Características de los establecimientos del mercado municipal	• Detalles de los establecimientos	
	Conocimientos de reciclaje	• Clasificación de la basura	
Caracterización de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	• Cantidad de residuos generados	• Ficha técnica de observación
		• Reciclaje	
	Caracterización de residuos sólidos	• Propiedades físicas	
		• Densidad de residuos sólidos	
		• Humedad de residuos sólidos	

Fuente: Elaborado por los autores

3.2. Tipo de estudio y diseño de investigación

El tipo de investigación que se aplicó para este trabajo es el descriptivo, pues según Siliceo, (2017) menciona que:

La investigación descriptiva tiene como objetivo describir la relación entre variables. La información que ofrece este tipo de investigación se puede utilizar en la práctica en la toma de decisiones para predecir eventos, para formular teorías, así como para probar la validez de las teorías. (p. 34).

El diseño utilizado en esta investigación es el no experimental ya que así como mencionan Morrison y Heidtke, (2015) es una investigación que carece de la manipulación de una variable independiente, la asignación aleatoria de participantes a condiciones u órdenes de

condiciones, o ambas, lo que significa que o bien está describiendo una situación o fenómeno simplemente como está, o está describiendo una relación entre dos o más variables, todo sin la interferencia del investigador

3.3. Población y muestra en estudio

La población en estudio fueron los comerciantes del Mercado Municipal de Jayanca, los cuales son 165 y se tomó como muestra a 20 comerciantes; los cuales fueron seleccionados aleatoriamente.

3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

El método de investigación que se empleó fue el método descriptivo, en el cual se detallan los datos encontrados después de haber aplicado el instrumento planteado.

La técnica que se utilizó en la presente investigación es la encuesta, pues, según Infante, (2015) menciona que son métodos que se utilizan para recopilar información de una muestra de individuos de manera sistemática, para examinar un proceso o cuestionar una muestra seleccionada de individuos.

El instrumento utilizado fue un cuestionario ya que según Monje, (2011) representa un conjunto de opciones de respuestas cerradas que cubren una variedad de opiniones sobre un tema, obteniendo con mayor precisión y objetividad los datos requeridos.

Se usó el instrumento planteado por Cachique, (2016) el que usó para su investigación titulada “Caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Caynarachi, Lamas 2016” la misma que fue publicada en el repositorio ALICIA de Concytec la cual ya ha sido juzgada y validada por expertos.

3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico

Una vez que se aplicó la encuesta, se usó el software Microsoft Excel para la tabulación de datos obtenidos con la precaución requerida para no errar de manera involuntaria los resultados, luego se obtendrá los resultados en tablas y gráficos valorados estadísticamente, los cuales serán llevados para su respectivo análisis en el informe de tesis definitivo.

IV. Resultados

4.1. Se determinó la composición física de los residuos sólidos que se generan en el Mercado Municipal de Jayanca.

Ver detalle en página siguiente:

Tabla N° 5

Composición física de los residuos sólidos

Tipo de residuos sólidos	Composición de Residuos Sólidos kg							Composición porcentual	
	Día								
	1	2	3	4	5	6	7		Total
1. Materia Orgánica ¹	19.5	28,5	23.5	24.5	22.8	26.6	20.5	137.4	69.82%
2. Madera, Follaje ²	0.4	-	0.8	-	1.80	-	0.9	2.1	1.07%
3. Papel ³	0.5	0.8	0.1	0.85	0.6	0.9	0.85	4.6	2.34%
4. Cartón	0.7	1.3	1.5	0.5	0.6	1.9	0.4	6.9	3.51%
5. Vidrio	0.8	0.3	-	0.25	-	0.7	-	2.05	1.04%
6. Plástico PET ⁴	0.75	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9	0.6	5.35	2.72%
7. Plástico Duro ⁵	2.3	0.7	0.8	-	1.8	0.9	0.95	7.45	3.79%
8. Bolsas	0.75	0.9	0.6	0.85	0.9	0.85	0.9	5.75	2.92%
9. Tecnopor y similares	-	1.1	-	0.3	0.2	-	-	1.6	0.81%
10. Metal	-	0.9	0.8	-	-	-	-	1.7	0.86%
11. Telas, textiles	2.25	1.6	2.1	1.15	1.1	0.7	0.9	9.8	4.98%
12. Caucho, cuero, jebe	1.6	0.5	0.4	0.5	0.2	0.4	1.1	4.7	2.39%
13. Residuos Sanitarios ⁶	-	0.8	-	-	-	-	-	0.8	0.41%
14. Latas	1.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.9	0.25	5.45	2.77%
15. Huesos	-	0.5	-	0.65	-	-	-	1.15	0.58%
Total								196.8	100.00%

(1) Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, y similares.

(2) Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.

(3) Considera papel blanco tipo bond, papel periódico otros.

(4) Considera botellas de bebidas, gaseosas.

(5) Considera frascos, bateas, otros recipientes.

(6) Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la composición física obtenida de los residuos sólidos del mercado municipal de Jayanca predomina el material orgánico con un 69.82%, las fibras textiles con un 4.98%, el plástico rígido con un 3.79%, el material de cartón tiene un 3.51%, las bolsas plásticas un 2.92%, las latas un 2.77%, el material plástico PET tiene un 2.72%, los materiales a base de caucho, jebe y curo tienen un 2.39%, el papel un 2.34%.

Tabla N° 6

Cálculo del volumen de residuos sólidos

Día	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)
1	0.57	0.18	0.88	0.18
2	0.57	0.19	0.88	0.18
3	0.57	0.19	0.88	0.18
4	0.57	0.18	0.88	0.18
5	0.57	0.17	0.88	0.18
6	0.57	0.19	0.88	0.18
7	0.57	0.19	0.88	0.18

Fuente: Elaboración propia

Donde:

D= Diámetro del cilindro

Ho= Altura del cilindro que queda vacío

Hf= Altura total del cilindro

Tabla N° 7

Densidad de los residuos sólidos del mercado municipal

Parámetro	Día							Densidad promedio kg/m3
	1	2	3	4	5	6	7	
Peso (kg)	42.16	41.80	36.32	35.00	38.00	35.00	38.50	215.15
Volumen (m3)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	
Densidad (kg/m3)	236.70	236.70	206.88	197.07	210.48	199.51	218.66	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla N° 6 al aplicar la fórmula: $V = \pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * (Hf - Ho)$ se obtiene como volumen promedio de los residuos de 0.18 m3. Estos resultados al relacionarlos con la tabla N° 7 para la obtención de la densidad, se observa que los días 1 y 2 correspondientes a lunes y martes existe una relación masa/volumen más alto que los días posteriores, así mismo el día 4 correspondiente al jueves, es el que tiene una menor relación masa/volumen con un resultado que corresponde a 197.07 de densidad. Es así que al determinar el valor promedio de los 7 días estudiados, se ha obtenido una densidad de 215.15 kg/m3

4.2. Se determinó la percepción del usuario en la gestión del recojo de basura generan en el Mercado Municipal de Jayanca.

Tabla N° 8

¿Qué horario sería el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Entre las 9 y 11 am		0.00%	0.00%	0.00%
Entre la 1 y 3 pm	1	5.00%	5.00%	5.00%
Entre las 3 y 5 pm	19	95.00%	95.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

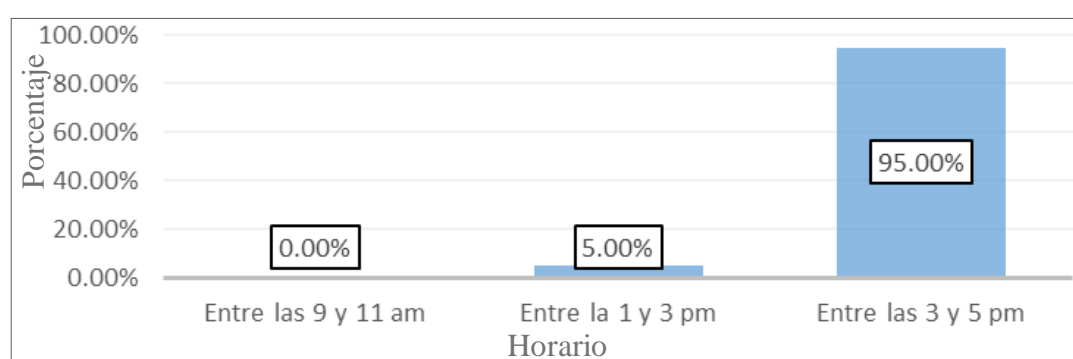


Figura 4 *¿Qué horario sería el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?*

Fuente: Datos de encuesta

De acuerdo a la tabla 8 y

Figura 4 el 95% dijo que el horario más adecuado para el recojo de basura por parte de la municipalidad es entre las 3 y 5 pm, el 5% dijo que puede ser entre la 1 y 3 de la tarde.

Tabla N° 9

¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de RR.SS del mercado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Escasa participación del vecino	14	70.00%	70.00%	70.00%
Escasos vehículos y personas que recogen la basura	4	20.00%	20.00%	90.00%
Desinterés del municipio	2	10.00%	10.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

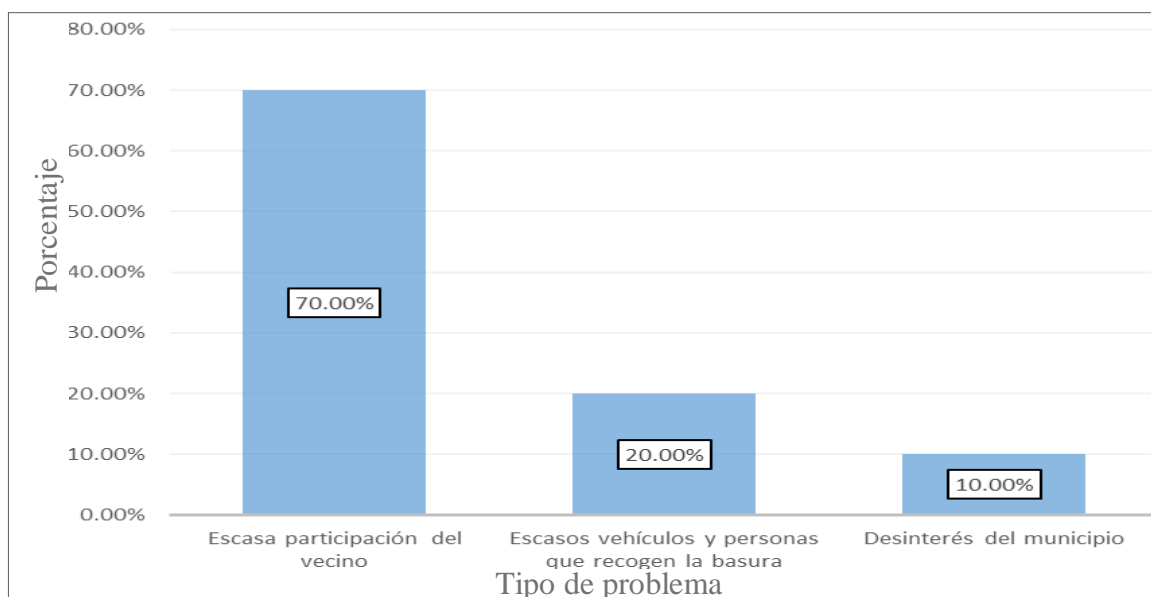


Figura 5 ¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de RR.SS del mercado?
Fuente: Datos de encuesta

Según la tabla 19 y figura 15, el 70% dijo que el principal problema de la recolección de basura es la escasa participación del vecino, el 20% dijo que hace falta vehículos y personas que recogen la basura, mientras que el 10 % dijo que era desinterés del municipio.

Tabla N° 10

¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS en la ciudad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aumentar la frecuencia de recolección	1	5.00%	5.00%	5.00%
Educar y propiciar la participación de los vecinos	17	85.00%	85.00%	90.00%
Mejorar la cantidad/calidad de vehículos	2	10.00%	10.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

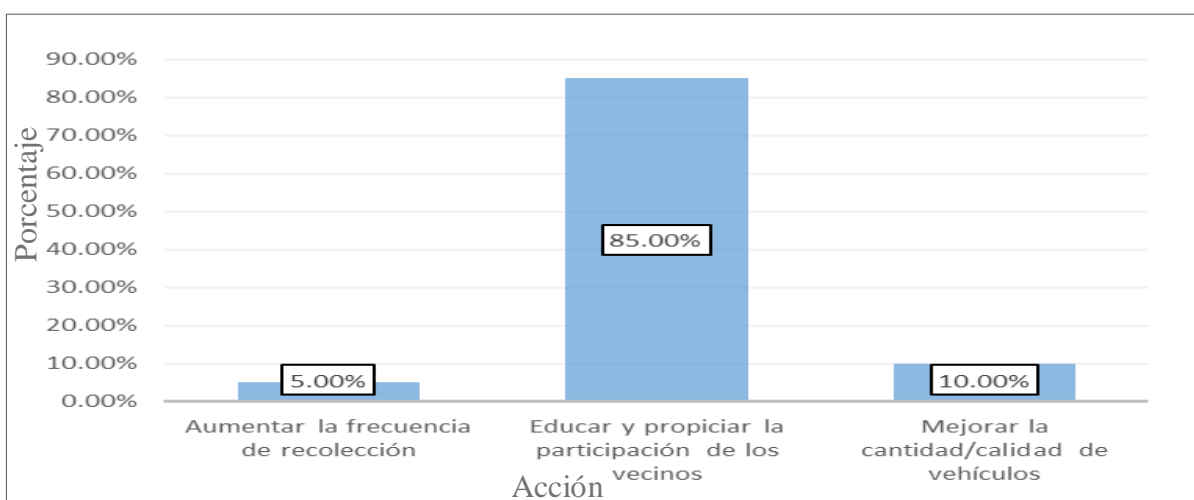


Figura 6 ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS en la ciudad?

Fuente: Datos de encuesta

Según los datos obtenidos de la tabla 20 y figura 16, el 85% dijo que la municipalidad debe educar y propiciar la participación de los vecinos, el 10% dijo que debe mejorar la cantidad y calidad de vehículos recolectores de basura y el 5% dijo que debe aumentar la frecuencia de recolección.

Tabla N° 11

¿Has recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
si	2	10.00%	10.00%	10.00%
no	18	90.00%	90.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

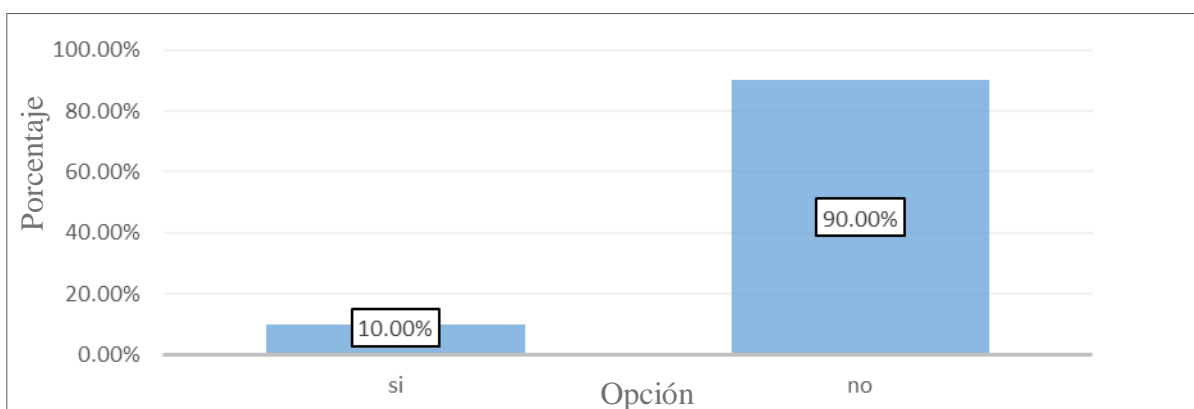


Figura 7 ¿has recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?

Fuente: Datos de encuesta

De la tabla 11 y

Figura 7 en la que se les preguntó si han recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses, el 90% dijo que no había recibido ningún tipo de educación acerca del tema en estudio, y solo el 10% dijo que sí lo había recibido.

Tabla N° 12

¿Ha recibido o visto alguna información sobre RR.SS? ¿Por qué medio?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Por radio y Tv	14	70.00%	70.00%	70.00%
Folletos, afiches, periódicos, etc.	4	20.00%	20.00%	90.00%
Internet redes sociales	2	10.00%	10.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

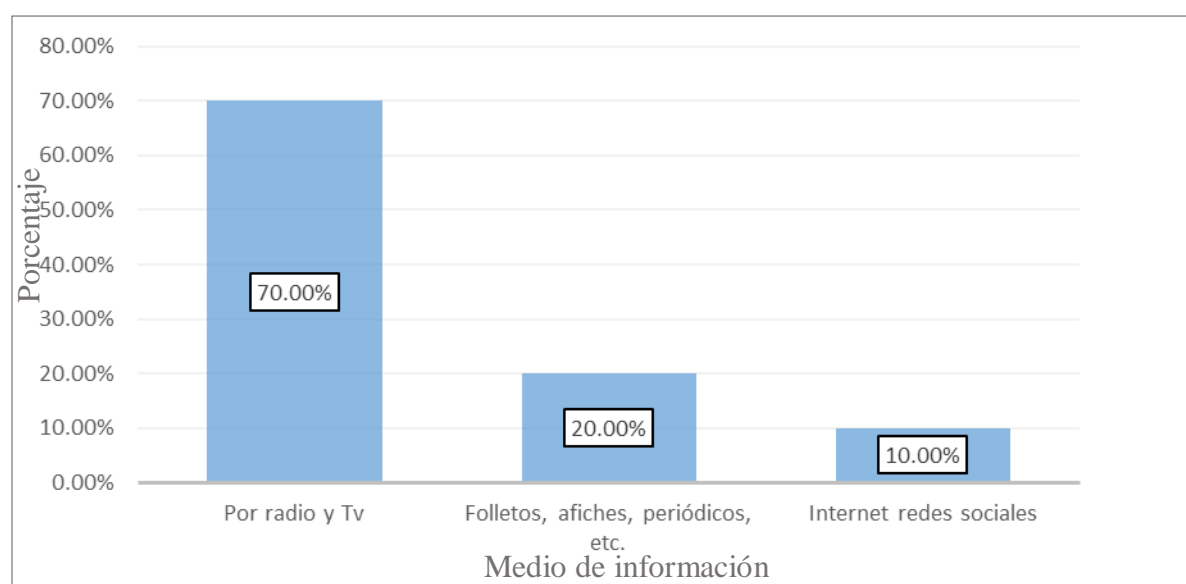


Figura 8 ¿Le gustaría recibir alguna información sobre RR.SS? ¿Por qué medio?

Fuente: Datos de encuesta

De acuerdo a la tabla 12 y figura 18, el 10% dijo que le gustaría recibir información y capacitación sobre la adecuada gestión de residuos sólidos a través de internet y redes sociales, el 70% dijo que prefería la radio y Tv y solo el 20% dijo que sean a través de folletos, afiches, periódicos y otros medios escritos.

4.3. Se determinaron los conocimientos del usuario sobre el reciclado de residuos sólidos que generan en el Mercado Municipal de Jayanca.

Tabla N° 13

Tipo del establecimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Abarrotes	3	15.00%	15.00%	15.00%
Plantas	1	5.00%	5.00%	20.00%
Zapato	2	10.00%	10.00%	30.00%
Textil	3	15.00%	15.00%	45.00%
Carnes	5	25.00%	25.00%	70.00%
Frutas y verduras	5	25.00%	25.00%	95.00%
Menestras	1	5.00%	5.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

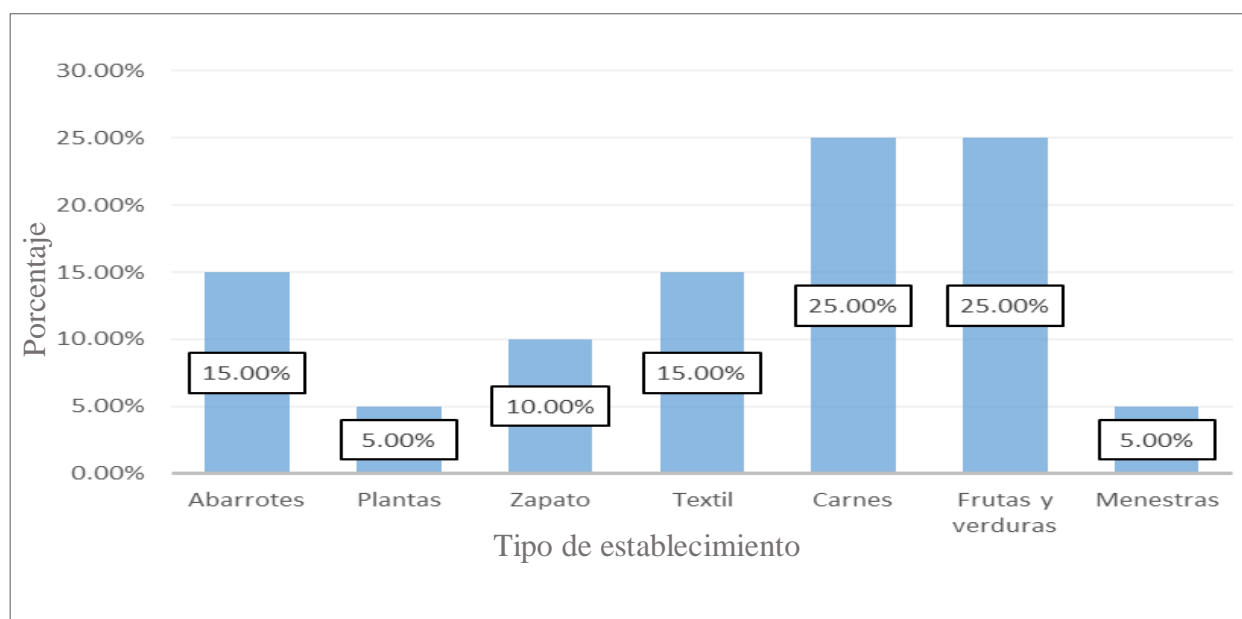


Figura 9. Tipo del establecimiento

Fuente: Datos de encuesta

Según la tabla 13 y la figura 9 de acuerdo a la encuesta realizada, se ha obtenido que el 25% de los participantes tienen su establecimiento dedicado a la venta de carnes (pollo, pescado y res) y fruta y verduras, el 15% dedicado a la venta de abarrotes y textil, el 10% en la venta de zapatos y como menor rubro de negocio está las plantas y menestras con un 5%.

Tabla N° 14

¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Una Persona	12	60.00%	60.00%	60.00%
2 a 3 personas	8	40.00%	40.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

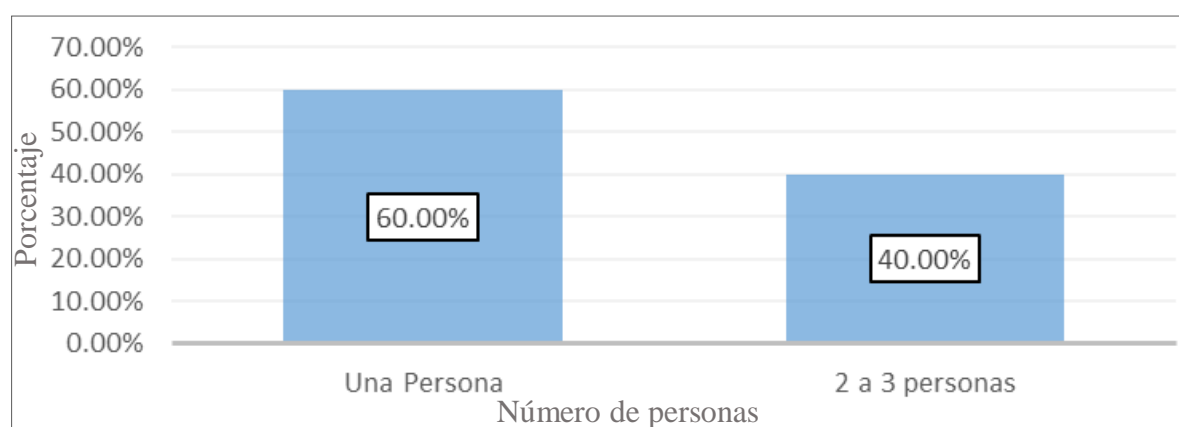


Figura 10 ¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?

Fuente: Datos de encuesta

Según la tabla 14 y la figura 10, de la encuesta, el 60% dijo que en su negocio solo trabaja una persona, el 40% dijo que trabajaban entre 2 y 3 personas.

Tabla N° 15

¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Caja	3	15.00%	15.00%	15.00%
Cilindro	1	5.00%	5.00%	20.00%
Bolsa plástica	3	15.00%	15.00%	35.00%
Costal	8	40.00%	40.00%	75.00%
Tacho de plástico	5	25.00%	25.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

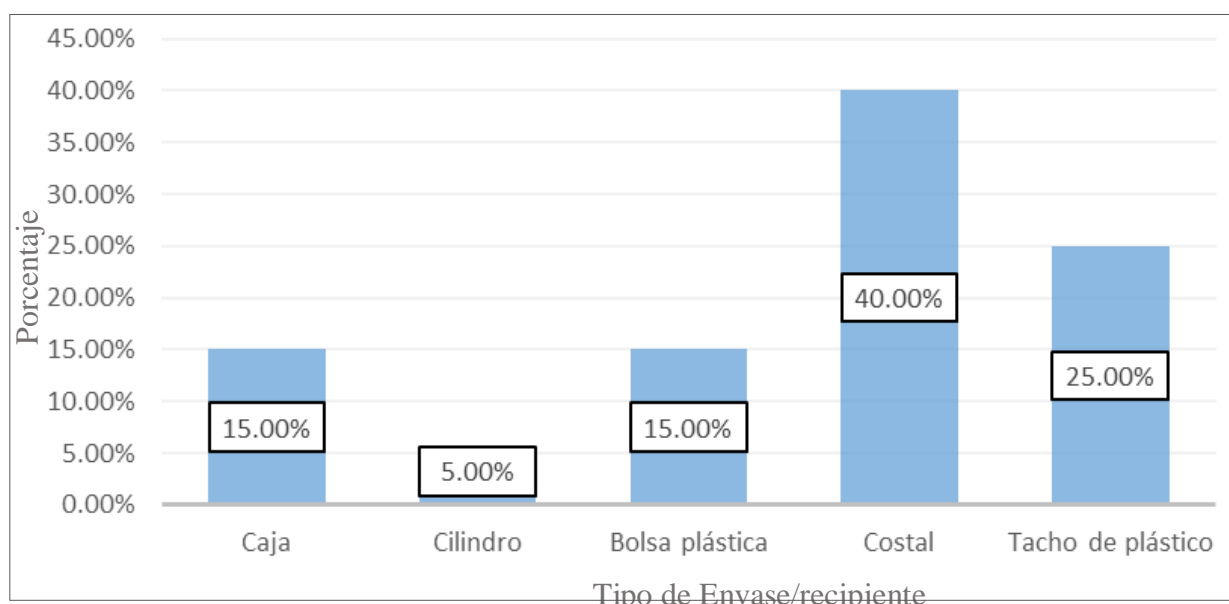


Figura 11 ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento?

Fuente: Datos de encuesta

De acuerdo a la tabla 15 y la figura 11, se observa que el 40% de los encuestados menciona que usan un costal para sus desechos, el 25% indicó que usa un tacho plástico, el 15% dijo que usa bolsas plásticas y caja, el 5% mencionó usar un cilindro como contenedor de basura.

Tabla N° 16

¿Sabe usted? Que cantidad diaria de residuos sólidos producen en su establecimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menos de 2 kg	8	40.00%	40.00%	40.00%
Entre 2 y 6 kg	3	15.00%	15.00%	55.00%
Entre 7 y 15 kg	2	10.00%	10.00%	65.00%
Más de 15 kg	3	15.00%	15.00%	80.00%
No sabe	4	20.00%	20.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

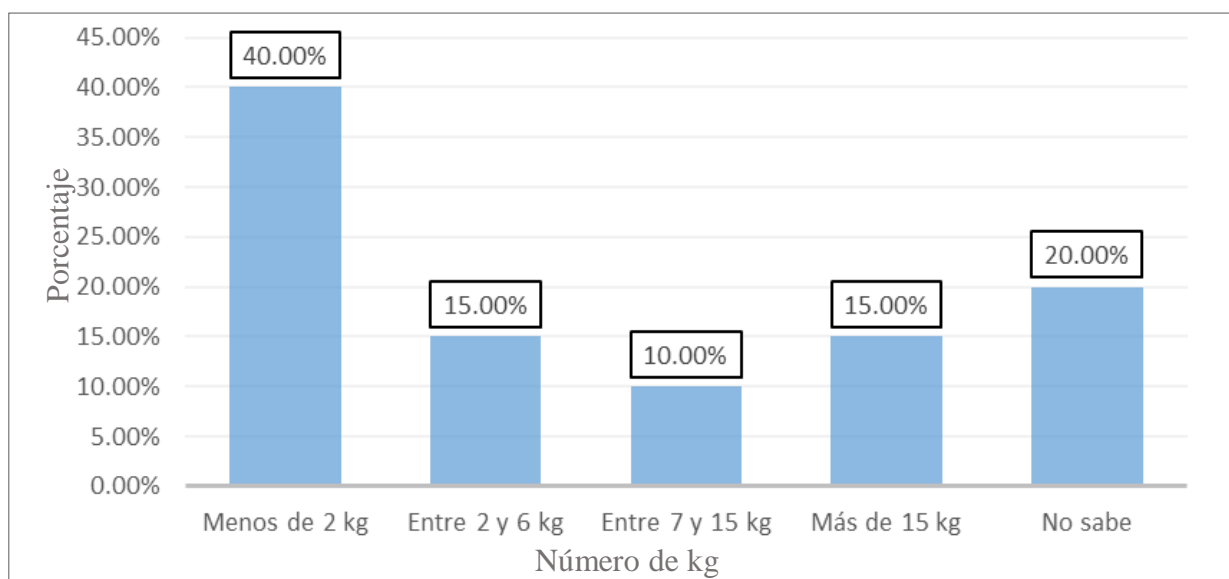


Figura 12 ¿Sabe usted? Que cantidad diaria de residuos sólidos producen en su establecimiento

Fuente: Datos de encuesta

La tabla 16 y la

Figura 12 indican que los participantes el 40% indicaron que generan menos de 2 kg de basura, el 20% dijo que no sabía cuanta basura generaba al día, el 15% dijo que genera entre 2 - 6 kg y más de 15 kg al día, 10% dijo que generaba entre 7 y 15 Kg al día.

Tabla N° 17

Cuando se acumula varios días la basura en tu establecimiento ¿Qué se hace con esta basura?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Se quema	0	0.00%	0.00%	0.00%
Se entierra	0	0.00%	0.00%	0.00%
Se bota al río	0	0.00%	0.00%	0.00%
Se lleva al botadero más cercano	0	0.00%	0.00%	0.00%
Se deja en algún lugar del Mercado, aunque no esté autorizado	20	100.00%	100.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

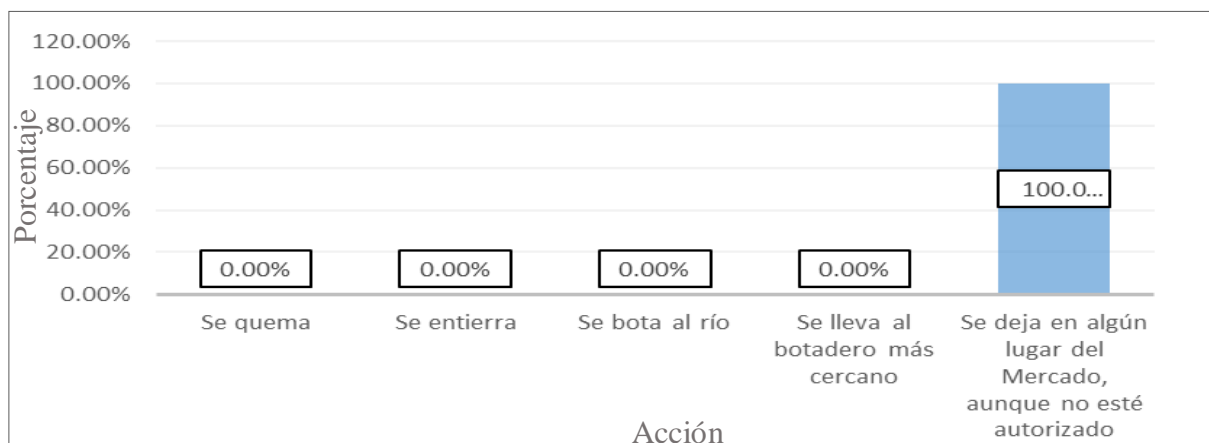


Figura 13 Cuando se acumula varios días la basura en tu establecimiento ¿Qué se hace con esta basura?

Fuente: Datos de encuesta

De los datos de la tabla 17 y figura 13, se observa que el 100% dijo que lo deja en algún lugar del mercado, aunque no esté autorizado como punto de acopio.

Tabla N° 18

¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Todos los días	15	75.00%	75.00%	75.00%
Cada 2 días	5	25.00%	25.00%	100.00%
Cada 3 días	0	0.00%	0.00%	100.00%
Mas de 3 días	0	0.00%	0.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

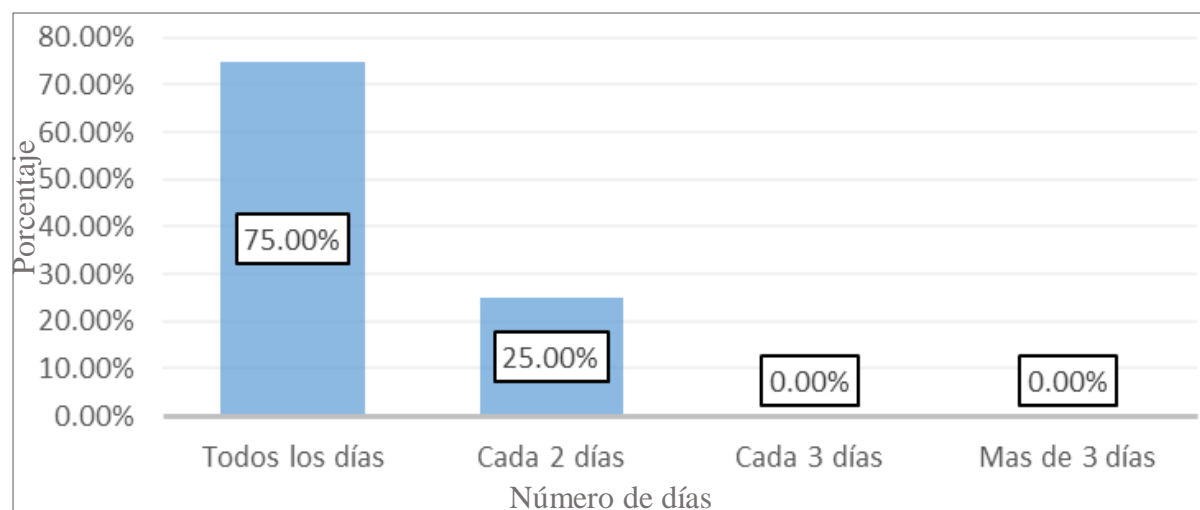


Figura 14 ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?

Fuente: Datos de encuesta

De los datos de la tabla 18 y figura 14, de acuerdo a los encuestados el 75% dijo que su tacho de basura se llena durante el día, el 25% dijo que se llena cada dos días.

Tabla N° 19

¿En qué lugar del establecimiento almacena sus residuos sólidos (basura)?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Fuera del puesto de ventas	11	55.00%	55.00%	55.00%
Dentro del puesto de ventas, pero en el lugar donde el cliente lo ve	5	25.00%	25.00%	80.00%
Dentro del puesto de ventas, pero donde el cliente no lo ve	4	20.00%	20.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

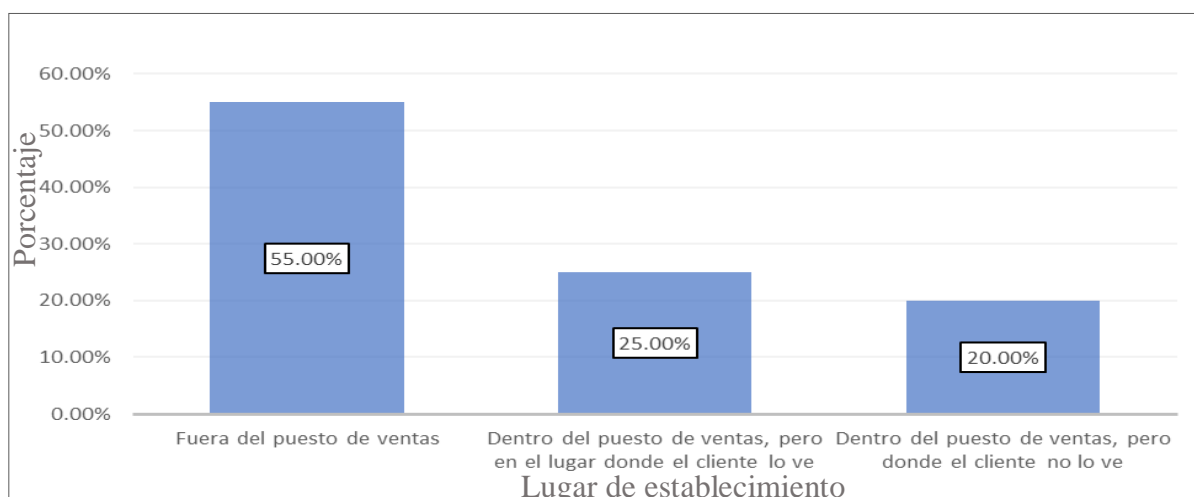


Figura 15 *¿En qué lugar del establecimiento almacena sus residuos sólidos (basura)?*

Fuente: Datos de encuesta

De la tabla 19 y

Figura 15, se aprecia que el 55% de los participantes dijo que el contenedor de basura lo tienen fuera del puesto de ventas, el 25% dijo que lo tiene dentro de su puesto comercial pero en el lugar donde el cliente lo ve y el 20% dijo que lo tiene dentro del puesto de ventas, pero donde el cliente no lo ve.

Tabla N° 20

¿Qué hace con los residuos reciclables?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Se votan al tacho	10	50.00%	50.00%	50.00%
Se regalan	3	15.00%	15.00%	65.00%
Se venden		0.00%	0.00%	65.00%
Los llevo a casa	7	35.00%	35.00%	100.00%
Los separo de los orgánicos y no reciclables		0.00%	0.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

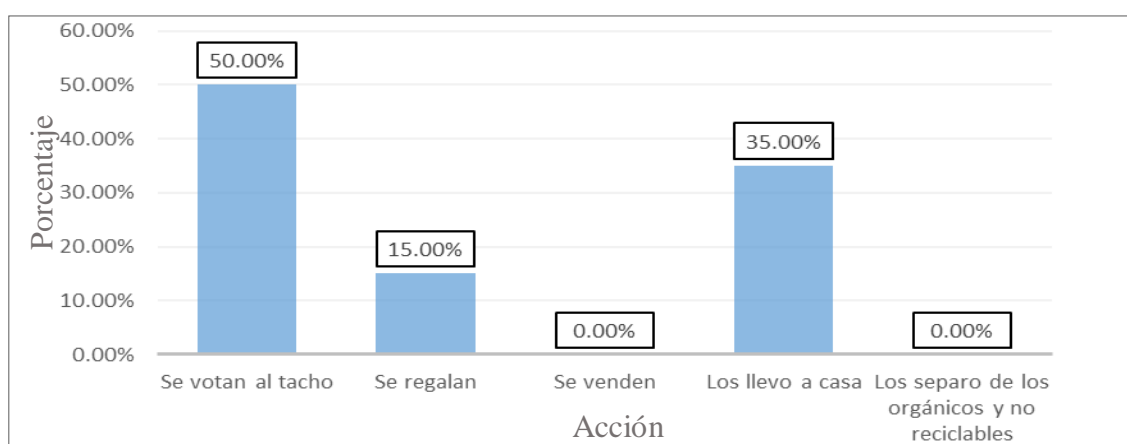


Figura 16 *¿Qué hace con los residuos reciclables?*

Fuente: Datos de encuesta

Según la tabla 20 y figura 16, el 50% de encuestados dijo que los residuos reciclables los botan al tacho de basura, el 35% los lleva a casa para un segundo uso, el 15% dijo que los regalaban.

Tabla N° 21

¿Qué hace con los residuos orgánicos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Se votan al tacho	1	5.00%	5.00%	5.00%
Se regalan	4	20.00%	20.00%	25.00%
Se venden		0.00%	0.00%	25.00%
Los llevo a casa	15	75.00%	75.00%	100.00%
Los separo de los reciclables y no reciclables		0.00%	0.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

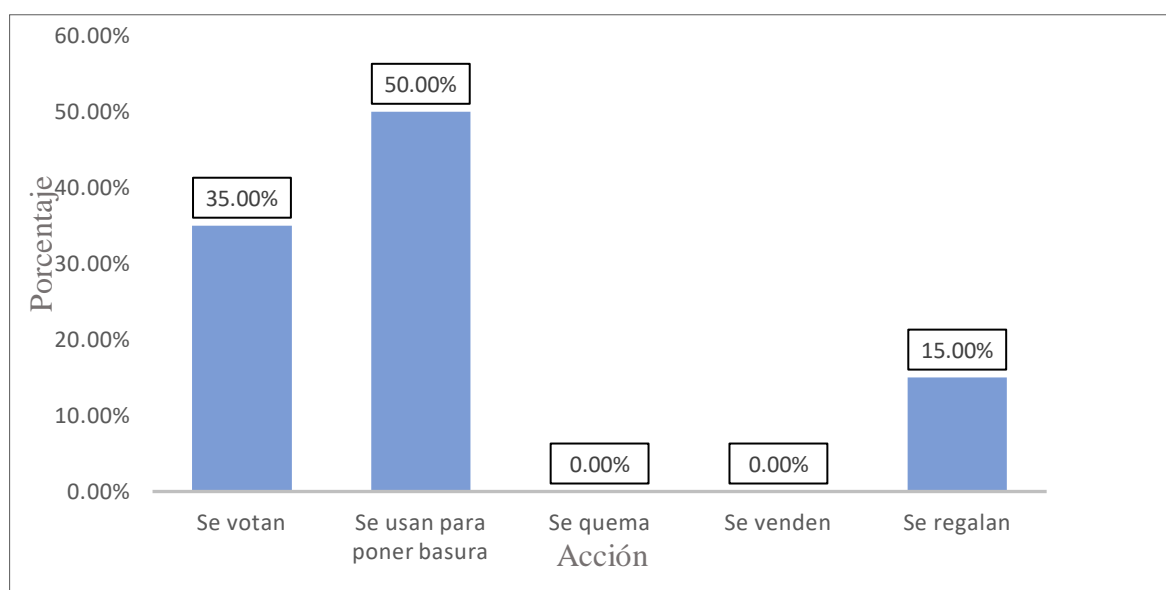


Figura 17 ¿Qué hace con los residuos orgánicos?

Fuente: Datos de encuesta

Como se aprecia en la tabla 21 y figura 17, con los datos obtenidos, el 75% dijo que los residuos orgánicos los lleva a casa, el 20% los regalan, el 5% lo regalan.

Tabla N° 22

¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Se botan	7	35.00%	35.00%	35.00%
Se usan para poner basura	10	50.00%	50.00%	85.00%
Se quema		0.00%	0.00%	85.00%
Se venden		0.00%	0.00%	85.00%
Se regalan	3	15.00%	15.00%	100.00%
Total	20	100.00%	100.00%	

Fuente: Datos de encuesta

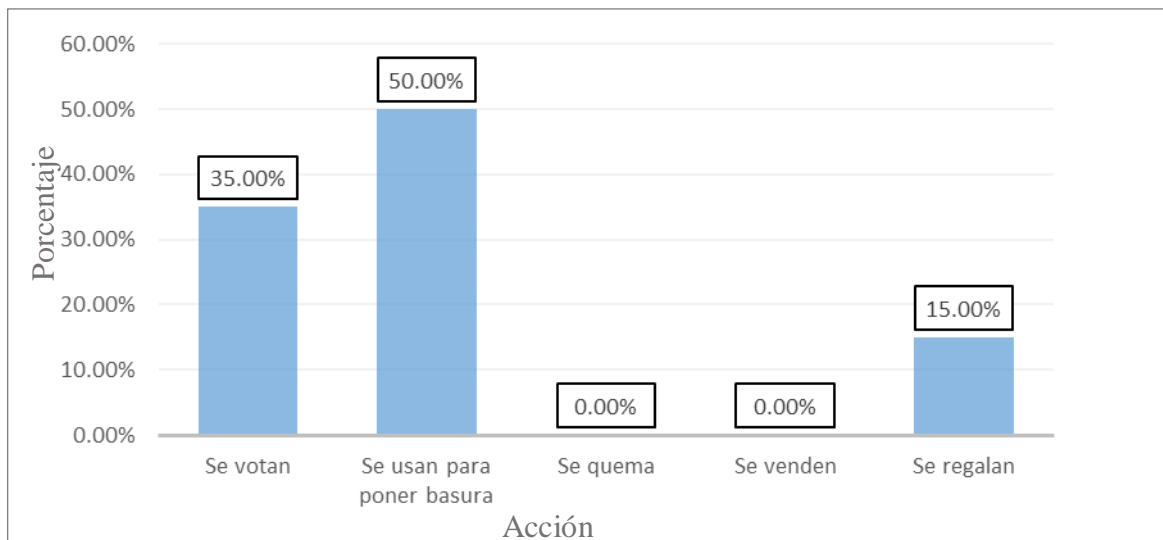


Figura 18 ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Fuente: Datos de encuesta

Según la tabla 22 y

Figura 18, el 50% de los encuestados dijo que los residuos de periódicos y cartón los usan como recipientes para poner la basura, el 35% dijo que los botan y el 15% dijo que los regalaba.

V. Discusión

Los desechos municipales o domésticos a menudo se generan a partir de varias fuentes donde se encuentran actividades humanas variables. Varios estudios indican que gran parte de los desechos sólidos municipales de los países en desarrollo se generan en los hogares (55–80%), seguidos de áreas comerciales o de mercado (10–30%) con cantidades variables de calles, industrias, instituciones, entre otros (Okumu, 2015). Los desechos de estas fuentes son de naturaleza altamente heterogénea y tienen características físicas variables según sus fuentes; notablemente en su composición están los desperdicios de alimentos, desperdicios de jardín, madera, plásticos, papeles, metales, cuero, gomas, materiales inertes, baterías, contenedores de pintura, textiles, materiales de construcción y demolición y muchos otros que serían difíciles de clasificar. Estos resultados difieren con los presentados en la presente investigación ya que se ha encontrado que el tipo de residuo sólido predominante es el de materia orgánica con un 69.82%.

Por otro lado, como lo menciona Sarmiento, (2015), la heterogeneidad de los residuos generados es un revés importante en su utilización como materia prima. Por lo tanto, existe la necesidad de fraccionar los residuos antes de que puedan ser sometidos a un proceso de tratamiento significativo. La clasificación de fuentes y la separación de residuos es uno de los métodos tradicionales de fraccionamiento y pasos fundamentales en un sistema integrado de gestión de residuos con el potencial de proporcionar datos sobre la generación de residuos y la calidad de las fracciones. Sin embargo, El éxito de cualquier sistema de segregación de residuos diseñado dependerá en gran medida de la participación activa de los generadores de residuos en las diversas comunidades y de cómo cumplen con los principios de clasificación y separación de los residuos. Esto concuerda con la presente investigación ya que se ve notablemente que existe un desinterés por ambas partes involucradas que son la municipalidad encargada del recojo y gestión de residuos y por otro lado la concientización de la población y que tampoco toman importancia al daño que se está haciendo a su medio ambiente inmediato.

Ozcan et al., (2016) encontraron las siguientes tasas de diferentes tipos de desechos: desechos orgánicos: 57.69%; otros desechos inflamables (tela, pañales, zapatos, pantuflas, almohadas, alfombras, tapetes, bolsos): 8.01%; desechos de parques y jardines: 2.93%; Residuos de equipos eléctricos y electrónicos: 1,23%; y residuos peligrosos: 0,19%. Estos resultados concuerdan parcialmente con la cantidad encontrada de los desechos orgánicos que en la presente investigación fue de un pequeño porcentaje más alto (13%) pero al igual que Ozcan et al., (2016) también se tiene como primer lugar los desechos orgánicos.

Rajani y Vijai, (2015) encontraron que los desperdicios con mayor incidencia fueron los de alimentos (31,9%) seguido de plástico (22%), textil (10,6%), papel (9,6%), vidrio (6,7%), cartón (6,2%), cenizas (5,3%), cuero (5,7%) y residuos mínimos de metales (2,8). Las encuestas mostraron que la tasa de generación de desechos de RSU per cápita es de 800 TM por día, 0.217 kg / persona / día. El sitio de Orderlybazar tiene la mayor capacidad de energía en comparación con otros sitios y podemos obtener más metano del sitio de NakiGhat. Por lo tanto, sobre la base de este estudio, los autores concluyeron que la gestión y el reciclaje de residuos sólidos es un problema importante del distrito de Varanasi y dijeron que reutilizar varios tipos de residuos dependiendo de la naturaleza de los residuos. Estos resultados tienen una concordancia relativa con la presente investigación ya que si bien es cierto tienen como los residuos con mayor incidencia a los de alimentos, pero estos no tienen un porcentaje considerablemente distante del resto contrariamente a los datos encontrados en la presente, pues la distancia porcentual de alimentos y plásticos es de 9% sin embargo en esta investigación la diferencia fue del 52% como distancia porcentual encontrada.

Finalmente, mencionar que la aplicación de la gestión sostenible de residuos está motivada por presiones internacionales tanto en países desarrollados como en desarrollo. El nivel deseado de valores de gestión y la consideración de los residuos como recurso sigue las recomendaciones de la Unión Europea sobre su tratamiento en el orden jerárquico: para prevenir, minimizar, reutilizar, reciclar, recuperar y en el último caso para ir a la disposición final. Las consecuencias del desajuste que enfrenta la sociedad peruana no muy lejos de la realidad en el Distrito de Jayanca generan una preocupación latente para tomar acciones de manera rápida y frenar el gran daño que se está haciendo al entorno donde se vive, de esta manera se invita a las autoridades a tomar conciencia e implementar planes para una correcta gestión de residuos sólidos.

VI. Conclusiones

En cuanto a la composición física obtenida de los residuos sólidos del mercado municipal de Jayanca predomina el material orgánico con un 69.82%, las fibras textiles con un 4.98%, el plástico rígido con un 3.79%, el material de cartón tiene un 3.51%, las bolsas plásticas un 2.92%, las latas un 2.77%, el material plástico PET tiene un 2.72%, los materiales a base de caucho, jebe y curo tienen un 2.39%, el papel un 2.34%. La densidad fue de 215.15 kg.m³.

La percepción que tienen los encuestados sobre el recojo de basura en el Mercado Municipal de Jayanca es negativa ya que el 10% de los encuestados menciona que la municipalidad tiene una deficiente gestión de los residuos sólidos, y también el 85% dijeron que la municipalidad debe educar y propiciar la participación de los vecinos en el procesamiento de los residuos ya que estos cumplen un papel importante en el ciclo. Y finalmente el 95% recomendó que el horario más adecuado para el recojo de basura por parte de la municipalidad es entre las 3 y 5 pm ya que en ese horario los comerciantes ya han terminado sus actividades, pero que no debe ser antes de las 5 porque hasta esa hora aún se sigue generando residuos.

En cuanto a los conocimientos del usuario sobre la generación de sus residuos sólidos el 40% dijo que genera menos de 2kg de basura por día debido a la misma dinámica que tiene el establecimiento ya que no genera tantos desechos que se tengan que botar inmediatamente, sin embargo el 20% dijo que no sabía cuántos residuos generan diariamente, debido a que los dueños de estos negocios no le da la debida importancia a los desechos que está generando su negocio, ya que se observa claramente una falta de concientización para motivar a los comerciantes a tener una adecuada gestión de residuos dentro de su establecimiento, por lo tanto con una adecuada concientización se puede empezar el reciclaje y la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, así como también los tóxicos que finalmente redundará en una mayor facilidad en la gestión municipal y dar un fin adecuado a los desechos que se generan para disminuir la contaminación ambiental y el impacto de la acción humana frente a la naturaleza.

VII.Recomendaciones

Mejorar el método de recogida para proporcionar resultados más precisos, es deseable que las muestras se tomen de los depósitos de recolección para cada sector del municipio a fin de evitar el tratamiento mecánico de los desechos (compactación, desbordamiento, etc.), por lo que es esencial hacerlo estacionalmente para permitir un análisis de características más riguroso. La heterogeneidad de los residuos y la variación en sus características requieren un muestreo repetido.

Contar con un adecuado sistema para el manejo de residuos sólidos que generalmente comienza con la clasificación en origen y la recuperación de materiales reciclables. El rendimiento de cualquier sistema de clasificación y tratamiento, así como el impacto en un relleno sanitario podría mejorarse estableciendo una clasificación en la fuente seguida de una recolección separada de residuos.

El desarrollo de canales de recuperación de desechos puede reducir la cantidad de desechos que van al vertedero, como recuperar mediante el compostaje, este último es un método para estabilizar los desechos orgánicos biodegradables utilizando el proceso natural de descomposición de la manera orgánica en presencia del aire, un aumento de la temperatura durante varias semanas, lo que refleja la actividad de muchos de los microorganismos que conducen a un producto final estable que sirve como fertilizante natural para la agricultura sin impacto negativo en el medio ambiente.

Al municipio, tener un plan municipal para la eliminación de residuos sólidos, y proporcionar un presupuesto realista capaz de cubrir los costos de saneamiento en el mercado.

A la administración del mercado, canalizar todos los ingresos relacionados con la salubridad y el saneamiento del mercado, establecer una regulación interna y exigir a cada proveedor que debe tener un bote de basura (o contenedor) en su exhibición. Se deben imponer sanciones para reprimir a toda persona natural o jurídica que no participe en la mejora de la salubridad de su exhibición y la implementación de multas de transacción basadas en el principio de “quien contamina paga”.

VIII. Referencias bibliográficas

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2013). *Managing municipal solid waste : a review of achievements in 32 European countries* (C. EEA (ed.)). Office for Official Publications of the European Union. <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>
- Binani, K. (2016). *La perception de la qualité de service rendue par le personnel des institutions financières au Québec*. <https://archipel.uqam.ca/5340/1/M12743.pdf>
- Bui, T. D., Tsai, F. M., & Tseng, M. L. (2020). Effective municipal solid waste management capability under uncertainty in Vietnam: Utilizing economic efficiency and technology to foster social mobilization and environmental integrity. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120981. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120981>
- Bui, T. D., Tsai, F. M., Tseng, M. L., & Ali, M. D. H. (2020). Identifying sustainable solid waste management barriers in practice using the fuzzy Delphi method. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 104625. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104625>
- Cachique, S. R. (2016). *Caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Caynarachi, Lamas 2016*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UEPU_dfbddc4b022435bf12963f594af11c2f
- Calderón, C. (2016). *Reciclar es la solución*. <https://doi.org/10.01587652328309/ATA.JS>
- Calderón, V. C. (2015). Plan estratégico para mejorar la gestión empresarial de la Empresa A&C Exploración Geotécnica Y Mecánica De Suelos S.R.L. en Chiclayo – 2017. *Universidad Señor de Sipan*, 52. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1891/Casas_Ochochoque_Joel_Rainier.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Casabona, Y., Durand, O., & Yucra, P. (2019). *LA POBLACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DOMICILIARIOS DEL PRIMER SECTOR DE COLLIQUE, DISTRITO DE COMAS, LIMA*. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3763/CASABONA%2C DURAND Y YUCRA_PREGRADO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3763/CASABONA%2C%20DURAND%20Y%20YUCRA_PREGRADO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castro, G. (2016). *Evaluación de enmiendas en el proceso de compostaje de residuos de curtiembres*. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=63c84340-78df-4c9c-a371-a688d673723c%40pdv->

sessmgr02&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=134791316&db=zbh

- Concha, P. M. (2014). *IMPACTO AMBIENTAL DEL CRECIMIENTO URBANO*.
- Delis, M. D., & Iosifidi, M. (2020). Environmentally aware households. *Economic Modelling*, 88, 263-279. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.038>
- Ecology Yasjomi E.I.R.L. (2016). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito Trujillo. *Municipalidad Provincial de Trujillo*, 47.
- Fudala, K. S., Pierpaoli, M., Kulbat, E., & Luczkiewicz, A. (2016). A modern solid waste management strategy - the generation of new by-products. *Waste Management*, 49, 516-529. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.022>
- Gayathri, D. (2015). *Flujo de trabajo del sistema de gestión de residuos sólidos*. https://www.researchgate.net/figure/Workflow-of-solid-waste-management-system_fig2_316967755
- Gunaratne, T., Krook, J., Andersson, H., & Eklund, M. (2020). Potential valorisation of shredder fines: Towards integrated processes for material upgrading and resource recovery. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 104590. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104590>
- Gundupalli, S. P., Hait, S., & Thakur, A. (2017). Multi-material classification of dry recyclables from municipal solid waste based on thermal imaging. *Waste Management*, 70, 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.09.019>
- Infante, R. (2015). *Métodos de cálculo para encuesta direccional*. https://petrowiki.org/Calculation_methods_for_directional_survey
- Instituto Bartolomé de las Casas. (2018). *Diagnóstico ambiental sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos en los distritos de José Leonardo Ortiz y La Victoria (Chiclayo) y cómo se vincula con la problemática del cambio climático*. <http://bcasas.org.pe/wp-content/uploads/2018/08/Diagnóstico-Residuos-sólidos-completo.pdf>
- Jouhara, H., & Czajczyńska, D. (2017). Municipal waste management systems for domestic use. *Energy*, 139, 485-506. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.162>
- Khan, D., Kumar, A., & Samadder, S. R. (2016). Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. *Waste Management*, 49, 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.019>
- Kumar, S., & Singh, P. (2020). Biodegradable and Recyclable Packaging Materials: A Step Towards a Greener Future. En *Encyclopedia of Renewable and Sustainable Materials*

- (pp. 328-337). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803581-8.10934-8>
- Lagerkvist, A., & Dahlén, L. (2012). Solid Waste solid waste Generation solid waste generation and Characterization solid waste characterization. En *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology* (pp. 10000-10013). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_110
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. En *Revista Argentina de Microbiología* (Vol. 46, Número 1, pp. 1-2). Asociacion Argentina de Microbiologia. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70039-2](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70039-2)
- López, F. (2009). *ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS*. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55777.pdf
- Madon, I., Drev, D., & Likar, J. (2019). Long-term risk assessments comparing environmental performance of different types of sanitary landfills. *Waste Management*, 96, 96-107. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.07.001>
- Meng, X., & Wen, Z. (2019). Investigation on decision-making mechanism of residents' household solid waste classification and recycling behaviors. *Resources, Conservation and Recycling*, 140, 224-234. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.021>
- Monje, Á. C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica. *Universidad Surcolombina*, 217. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Morrison, K. M., & Heidtke, L. D. (2015). Causal inference from descriptions of experimental and non-experimental research: Public understanding of correlation-versus-causation. En *Journal of General Psychology* (Vol. 142, Número 1, pp. 48-70). Routledge. <https://doi.org/10.1080/00221309.2014.977216>
- Municipalidad Provincial de Puno. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Puno-2019*. 0-46. www.munipuno.gob.pe
- Nikku, M., Deb, A., Sermiyagina, E., & Puro, L. (2019). Reactivity characterization of municipal solid waste and biomass. *Fuel*, 254, 115690. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.115690>
- Okumu, J. (2015). Gestión de residuos sólidos en ciudades africanas - África oriental. En *Waste Management - An Integrated Vision*. InTech. <https://doi.org/10.5772/50241>
- Orihuela, P. J. (2018). *Un Análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*.

- <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>
- Ozcan, H., Guvenc, S., Guvenc, L., & Demir, G. (2016). Municipal Solid Waste Characterization According to Different Income Levels: A Case Study. *Sustainability*, 8(10), 1044. <https://doi.org/10.3390/su8101044>
- Palacios, M. (2015). *TEN QUALITIES OF SUCCESSFUL PUBLIC MARKETS*. <https://www.pps.org/article/tencharacteristics-2>
- Pereira, T., & Fernandino, G. (2019). Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil. *Ocean and Coastal Management*, 179, 104839. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104839>
- Pinupolu, P., & Kommineni, H. raja. (2020). Best method of municipal solid waste management through public-private partnership for Vijayawada city. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.816>
- Rajani, S., & Vijai, K. (2015). *Caracterización y gestión de residuos sólidos municipales: un estudio de caso de la ciudad de Varanasi, India*. [http://www.ijcrar.com/vol-2-8/Rajani](http://www.ijcrar.com/vol-2-8/Rajani%20Srivastava,%20et%20al.pdf)
- Sarmiento, S. (2015). Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero - Puno - Perú. *Revista de investigacion Altoandina*, 17, 65-72.
- Siliceo, C. O. (2017). *Metodología de la Investigación Sampieri La Propuesta by Octavio Siliceo - issuu*. https://issuu.com/octaviosiliceo/docs/04_met-inv-sampieri_propuesta_a
- Sun, Z., Zha, L., Liu, F., & Jing, X. (2020). Environmental awareness and pro-environmental behavior within China's road freight transportation industry: Moderating role of perceived policy effectiveness. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119796>
- Teng, M., & He, X. (2020). Air quality levels, environmental awareness and investor trading behavior: Evidence from stock market in China. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118663. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118663>
- Vásquez, Q. (2017). *Study: What Residents Know and Don't Know About Recycling, and Why It Matters - Recyclist*. <https://recyclist.co/blog/study-what-residents-know-and-dont-know-about-recycling-and-why-it-matters/>
- Vergara, A. (2019). *Estudio de determinación de densidad de residuos sólidos, cantidad de veraneantes y análisis del comportamiento de arrojo de basura, en la Playa de Pimentel - Perú*. http://www.lotinternacional.com/pdf/INFORME_TECNICO_LOT_ESTUDIO_RS_PI

- Wang, H., Chen, Z., Jiang, S., Zhu, W., Liu, M., & Chen, Y. (2015). Characterization, quantification and management of household solid waste: A case study in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 98, 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.001>
- Wang, N., Tan, L., Xie, L., Wang, Y., & Ellis, T. (2020). Investigation of volatile methyl siloxanes in biogas and the ambient environment in a landfill. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 91, 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.01.005>
- Wang, S. (2020). Consumer's intention to purchase green furniture: Do health consciousness and environmental awareness matter? *Science of the Total Environment*, 704, 135275. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135275>
- Yeh, L. T. (2020). Analysis of the dynamic electricity revenue inefficiencies of Taiwan's municipal solid waste incineration plants using data envelopment analysis. *Waste Management*, 107, 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.03.040>
- Zhou, H., Long, Y., & Meng, A. (2015). Classification of municipal solid waste components for thermal conversion in waste-to-energy research. *Fuel*, 145, 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2014.12.015>

IX. Anexos

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema Principal	Objetivo Principal	Variables	
¿De qué manera mejorar la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca?	Evaluar la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca.	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de residuos sólidos Caracterización de residuos sólidos 	
	Objetivos específicos	Dimensiones	Indicadores
	Determinar la composición física de los residuos sólidos que se generan en el Mercado Municipal de Jayanca.	Caracterización de residuos sólidos Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades físicas Densidad de residuos sólidos Cantidad de residuos generados Reciclaje
	Determinar la percepción del usuario en la gestión del recojo de basura generan en el Mercado Municipal de Jayanca.	Gestión de residuos sólidos Percepción del servicio	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de la Municipalidad Horario de recojo de basura
	Determinar los conocimientos del usuario sobre el reciclado de residuos sólidos que generan en el Mercado Municipal de Jayanca	Características de los establecimientos Conocimientos de reciclaje Concientización	<ul style="list-style-type: none"> Detalles de los establecimientos Clasificación de la basura Concientización a los involucrados
Diseño, enfoque y Tipo de investigación	Población	Procedimiento y procesamiento de datos	
Cuantitativa – descriptiva	Mercado municipal de Jayanca.	Aplicación de encuestas y análisis de datos mediante el programa estadísticas SPSS	

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Encuesta dirigida a la población del Mercado Municipal de Jayanca para evaluar la gestión y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Municipal de Jayanca

I. Tipo del establecimiento

1. Abarrotes
2. Plantas
3. Zapato
4. Textil
5. Carnes
6. Frutas y verduras
7. Menestras

II. ¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?

1. Una Persona
2. 2 a 3 personas

III. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento?

1. Caja
2. Cilindro
3. Bolsa plástica
4. Costal
5. Tacho de plástico

IV. ¿Sabe usted? Que cantidad diaria de residuos sólidos producen en su establecimiento

1. Menos de 2 kg
2. Entre 2 y 6 kg
3. Entre 7 y 15 kg
4. Más de 15 kg
5. No sabe

V. Cuando se acumula varios días la basura en tu establecimiento ¿Qué se hace con esta basura?

1. Se quema
2. Se entierra
3. Se bota al río
4. Se lleva al botadero más cercano
5. Se deja en algún lugar del Mercado, aunque no esté autorizado

VI. ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?

1. Todos los días
2. Cada 2 días
3. Cada 3 días
4. Mas de 3 días

VII. ¿En qué lugar del establecimiento almacena sus residuos sólidos (basura)?

1. Fuera del puesto de ventas
2. Dentro del puesto de ventas, pero en el lugar donde el cliente lo ve
3. Dentro del puesto de ventas, pero donde el cliente no lo ve

VIII. ¿Qué hace con los residuos reciclables?

1. Se votan al tacho
2. Se regalan
3. Se venden
4. Los llevo a casa
5. Los separo de los orgánicos y no reciclables

IX. ¿Qué hace con los residuos orgánicos?

1. Se votan al tacho
2. Se regalan
3. Se venden
4. Los llevo a casa
5. Los separo de los reciclables y no reciclables

X. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

1. Se botan
2. Se usan para poner basura
3. Se quema
4. Se venden
5. Se regalan

XI. ¿Qué horario sería el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?

1. Entre las 9 y 11 am
2. Entre la 1 y 3 pm
3. Entre las 3 y 5 pm

XII. ¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de RR. SS del mercado?

1. Escasa participación del vecino
2. Escasos vehículos y personas que recogen la basura
3. Desinterés del municipio

XIII. ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR. SS en la ciudad?

1. Aumentar la frecuencia de recolección
2. Educar y propiciar la participación de los vecinos
3. Mejorar la cantidad/calidad de vehículos

XIV. ¿has recibido alguna capacitación de alguna entidad sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?

1. Si
2. No

XV. ¿ha recibido o visto alguna información sobre RR. SS? ¿Por qué medio?

1. Por radio y Tv
2. Folletos, afiches, periódicos, etc.
3. Internet redes sociales